

# **Propuesta Metodológica para medir la Vulnerabilidad de las Poblaciones Rurales a los Desastres Socio-Naturales**

Trabajo de investigación (tesina), que presenta  
**Marco César García y Amador**  
para obtener el título de:

**Licenciado en Sociología**

Asesora: Dra. Yolanda Cristina Massieu Trigo



**Azcapotzalco / Sociología**

A mi padre,

Por todo su gran e incondicional apoyo,  
su paciencia, cariño y por ser una de las personas  
que más han influido en mi formación  
y motivado a superar obstáculos.

A mi madre,

Por todo su apoyo, su amor, por toda la fe que ha  
depositado en mí y por impulsarme siempre  
a alcanzar y fijarme nuevas metas.

A mis hermanos,

Por su paciencia, su fuerza, su apoyo,  
su cariño e inspiración.

A todos mis profesores,

Que han contribuido en mi formación compartiendo su experiencia y que me han ofrecido abiertamente su amistad y apoyo.

A todos mis compañeros universitarios,

Quienes además de ofrecerme su amistad y ejercer una constante crítica contribuyeron a nutrir mi discurso y fortalecer mi carácter.

A mis amigos,

A quienes les debo mis mayores satisfacciones y de quienes siempre recibí un fuerte apoyo, ánimo y aliento para alcanzar esta meta sin errar el rumbo. Y con quienes seguiré construyendo y alcanzando nuevas metas.

A esas personas tan especiales,

Que han estado a mi lado física y moralmente y que me han apoyado enormemente en estos últimos meses.

A Todos...

**GRACIAS.**

---

## Í N D I C E

---

INTRODUCCIÓN. ....	3
Planteamiento de Investigación .....	5
Metodología. ....	9
Estructura de la Tesina. ....	9

---

### CAPÍTULO I            Desastres Socio-naturales

1.1. ¿A qué le llamamos desastres "naturales"? .....	10
1.2. ¿Cómo se clasifican? .....	13
1.3. Estudio de los desastres "naturales" desde las ciencias sociales. <i>Los desastres "naturales" en las ciencias sociales. Perspectivas teóricas.</i> .....	14
1.4. Los desastres no son "naturales". ....	17
1.5. Definiciones y conceptos.	
Condiciones de vulnerabilidad. ....	24
Variables del índice de vulnerabilidad. ....	29
Fenómenos naturales. ....	34
Entorno geográfico. ....	38

---

### CAPÍTULO II            Importancia del estudio de los desastres                                  en México desde las ciencias sociales.

2.1. Incidencia o exposición del país a los fenómenos naturales peligrosos. ....	40
Fenómenos geológicos .....	40
Fenómenos hidro-meteorológicos. ....	44
Fenómenos químico-tecnológicos. ....	46
Fenómenos sanitario-ecológicos. ....	46
2.2. Degradación ambiental y cambio climático global. ....	46
2.3. Condiciones socioeconómicas de vulnerabilidad en México. ....	50

---

---

### **CAPÍTULO III      Propuesta metodológica para medir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante un fenómeno natural peligroso.**

3.1. Fenómenos naturales peligrosos. ....	60
3.2. Entorno geográfico. ....	64
3.3. Índice de vulnerabilidad social. ....	65
Aplicación de la fórmula. Observaciones generales. ....	71
Temporalidad. ....	72

---

<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>73</b>
---------------------------	-----------

---

<b>Glosario.</b> .....	<b>79</b>
<b>Referencia Bibliográfica.</b> .....	<b>82</b>
<b>Bibliografía Consultada.</b> .....	<b>85</b>

---

---

## INTRODUCCIÓN

---

Los fenómenos naturales como parte de los ecosistemas siempre han estado presentes en la naturaleza. El hombre desde su existencia ha tenido que convivir con ellos, algunos de los cuales por sus características adquieren dimensiones destructivas impactando fuertemente en él y su entorno. Estos han cobrado la vida de miles de personas y han provocado grandes pérdidas materiales, dañando sus bienes, la planta productiva, los servicios públicos y el medio ambiente, afectando principalmente la infraestructura como lo es el suministro de energéticos, los sistemas de drenaje, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, vías de comunicación, sistemas de comunicaciones, escuelas, hospitales, lo que a su vez genera otros problemas como lo son el abastecimiento básico de alimentos, los servicios médicos, el transporte, el comercio, etc.

Muchos de estos problemas también se hacen presentes en las poblaciones rurales, las cuales, debido a su nivel de exposición (ubicación geográfica) presentan una alta probabilidad a ser impactadas por fenómenos naturales de tipo peligroso y sus efectos colaterales. Esto, aunado a las condiciones sociales preexistentes; como lo son las características estructurales y tecnológicas de sus edificaciones e infraestructura, la degradación ambiental en las diferentes regiones, el nivel y las formas de organización social, la naturaleza de sus principales actividades económicas y comerciales y la escasa o nula diversificación de estas, que esencialmente radican en el sector agropecuario (mismo que se encuentra más expuesto y vulnerable a este tipo de fenómenos y que es uno de los más afectados al perderse o afectarse dramáticamente los cultivos y el ganado), entre otras características y condiciones creadas por el mismo ser humano, las vuelve más vulnerables y propensas al desastre.

Actualmente el estudio de los desastres mal llamados "naturales", está tomando mayor importancia, ya que si bien los fenómenos naturales peligrosos o de carácter destructivo responden a leyes y ciclos naturales, en la última década, el cada vez mayor deterioro ambiental caracterizado por la gran devastación de bosques y selvas, la disminución de la capa de ozono de la atmósfera, la desertificación, y el efecto invernadero, están contribuyendo a un aumento gradual de la temperatura terrestre. Esto ocasiona un cambio climático global y la cada vez más frecuente aparición de fenómenos como el Niño y la Niña, mismos que acentúan varios de estos fenómenos naturales, además de su aparición en zonas en donde nunca antes se habían presentado.

Esto genera la inquietud y la necesidad de estudiar y comprender la mecánica de los desastres y los elementos naturales y sociales que los inducen o que intervienen en su gestación para tener un mayor conocimiento de ellos y así, manteniendo una relación armoniosa con la naturaleza, disminuir el nivel de vulnerabilidad de las sociedades y con ello el impacto sobre el hombre.

Para poder alcanzar este objetivo y dar un paso más en la tarea de la prevención de desastres, es importante contar con un sistema que permita medir el grado de vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante los distintos tipos de fenómenos naturales peligrosos, para conocer el probable nivel de afectación que tendrán y así, tomar medidas para mitigar un desastre socio-natural. Por ello, al analizar el tema inevitablemente surge la pregunta; ¿Cómo medir el grado de vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante los distintos tipos de fenómenos naturales peligrosos?. Este es el eje central sobre el que gira este trabajo.

Este problema ha sido abordado, tanto por investigadores que desde las ciencias básicas han creado mapas de riesgo y determinado el nivel de incidencia y susceptibilidad de la república mexicana, a ser afectada por algunos fenómenos naturales, como por científicos sociales que desde el "enfoque alternativo" en el estudio de los desastres, han hecho una gran aportación teórico-conceptual propia para el estudio de estos; así como en la identificación de algunos elementos para la construcción de indicadores sociales de vulnerabilidad.

En este trabajo, dadas las limitaciones inherentes de esta investigación (tiempo y presupuesto), solo planteo una propuesta metodológica para medir la vulnerabilidad de las poblaciones ante un fenómeno natural peligroso, dejando para un trabajo posterior la aplicación y comprobación de esta técnica, y la consecuente creación de un **Índice de vulnerabilidad ante desastres socio-naturales**. Esto es importante al no existir actualmente ningún índice o escala que permita medir el nivel de vulnerabilidad de las poblaciones ante este tipo de desastres.

Por ello, esta técnica metodológica cobra importancia al ser el primer intento para medir este nivel de vulnerabilidad, a partir de una fórmula aritmética que conjunta tanto a los fenómenos naturales, como a los factores sociales, y que a su vez, incorpora al entorno geográfico como un elemento fundamental para la medición de estos desastres.



## Planteamiento de Investigación

La pregunta inicial de la que parto en este trabajo de investigación es ¿Cómo medir el grado de vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante un fenómeno natural peligroso?.

¿Cuáles son los elementos que determinan la ocurrencia de un desastre socio-natural?

Como hipótesis general planteo que un desastre socio-natural es el resultado de la conjunción de tres condiciones específicas que son un **fenómeno natural peligroso**, el **entorno geográfico** y las **condiciones de vulnerabilidad social**.

Estas últimas, entendidas como las características particulares de cada población, que influyen en la vulnerabilidad de la misma. Para su medición, se concentran en un índice de vulnerabilidad social.

De igual manera, para operacionalizar al entorno geográfico me referiré a un índice de vulnerabilidad geográfica o del entorno geográfico (IVGE).

Como hipótesis particular planteo, que son estas tres variables las que determinan que se dé o no este desastre; así mismo, que la ausencia de cualquiera de estas variables inhibe el desastre.

Partiendo de estas tres variables Fenómeno Natural Peligroso (FNP), el Entorno Geográfico (IVEG) y las Condiciones de Vulnerabilidad Social o Índice de Vulnerabilidad Social (IVS), defino la hipótesis como la comprobación de la siguiente ecuación:

El desastre es igual al riesgo por la vulnerabilidad

Desastre = Riesgo x Vulnerabilidad

En donde *riesgo*<sup>1</sup> es la relación entre *Fenómeno Natural Peligroso* (FNP) y el *Entorno Geográfico* (IVEG): Planteo la relación (*FNP / EG*) por que los distintos fenómenos naturales que impacten a una determinada población, tendrán siempre como común denominador el mismo entorno geográfico, de tal suerte, que los

---

<sup>1</sup> **Riesgo** "Cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno" [Wilches-Chaux, 1993: 6]

efectos que pueda ocasionar el fenómeno natural dependerá del entorno geográfico y no el entorno geográfico dependerá del fenómeno natural.

$$\text{Riesgo} = \frac{\text{FNP}}{\text{IVEG}}$$

y la vulnerabilidad se refiere al Índice de Vulnerabilidad Social (IVS); dando como ecuación final e hipótesis principal:

$$\text{Desastre} = \frac{\text{FNP}}{\text{IVEG}} \times \text{IVS}$$

En la cual, la nula condición de peligro de cualquiera de estas variables (igualdad a cero) inhibe el desastre.

$$\text{Desastre} = \frac{1}{1} \times 1$$

**Ocurrencia de Desastre = 1**  
**No Ocurrencia de Desastre = 0**

Al aplicarse esta fórmula a alguna población, se obtendrán los valores del FNP, EG e IVS de forma independiente, y nos permitirá comparar el nivel de vulnerabilidad de una población dada ante uno u otro FNP.

Es importante aclarar que la presente ecuación, se debe aplicar a cada población en particular; de la cual se obtendrá su índice de vulnerabilidad social (IVS) y un índice con las características del entorno geográfico (IVEG) en que se encuentra. Y estas, se aplicarán en la fórmula con un fenómeno natural peligroso (FNP) en particular, es decir, esta ecuación se aplica de forma individual a cada población y ante un FNP específico.

Para medir la vulnerabilidad de una población ya impactada por un desastre, se incluirá el fenómeno natural peligroso (FNP) que intervino en él, dándole de acuerdo a su tipo el valor que le corresponde en una escala previamente diseñada para este objetivo.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Como parte complementaria de este trabajo, se deberán diseñar escalas para cada tipo de FNP creadas exclusivamente para su aplicación a esta fórmula. (Ejemplo: Ver cuadro 13, p. 60)

Para la evaluación *a-priori* de un desastre en una población ante un FNP hipotético (con fines de prevención), se le dará a este el valor de uno. En relación al EG y el IVS, si bien es muy difícil que en la realidad se encuentren en una condición nula de peligro<sup>3</sup> (caso ideal) si se pueden acercar a cero.

Esto permite que la ecuación pueda ser aplicada a una misma población para determinar su índice de vulnerabilidad ante la hipótesis de impacto de diferentes FNP.

El análisis y medición de vulnerabilidad del EG, se realizará en función del tipo de FNP. Utilizando la metodología específica de análisis de riesgos para cada FNP ya desarrollados por el CENAPRED<sup>4</sup>.

El IVS se obtendrá a partir del análisis de las siguientes variables:

- Tipos de construcciones y utilización de la tecnología.
- Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos.
- Condiciones económicas.
- Grado y formas de organización social.
- Infraestructura y cobertura del sector salud.
- Acceso a la agenda pública y autonomía administrativa.
- Información y difusión de las condiciones de riesgo y de las medidas de prevención.
- Utilización de medios de comunicación electrónica y utilización y difusión del SAT (sistema de alerta temprana) por los mismos.
- Capacidad de reacción y recuperación.

Como objetivo principal de este trabajo se pretende,

- Proponer una técnica metodológica que permita medir el grado de vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante los distintos tipos de fenómenos naturales peligrosos.
- Dicha técnica permitirá en un trabajo posterior aceptar o rechazar la formula-hipótesis como medio para medir el grado de probabilidad de vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante los distintos tipos de fenómenos naturales peligrosos.

<sup>3</sup> La probabilidad de ser dañados o destruidos.

<sup>4</sup> Centro Nacional de Prevención de Desastres (México).

- Proponer la discusión de la viabilidad de la utilización de una fórmula para la previsión y evaluación de desastres socio-naturales

La comprobación de esta hipótesis permitirá,

- Coadyuvar al conocimiento de algunos de los factores y condiciones que dan lugar a la ocurrencia de desastres socio-naturales.
- Coadyuvar al conocimiento de ¿qué tanto afectan estos factores y condiciones en la vulnerabilidad de las poblaciones?
- Brindar una herramienta más, para la prevención de los desastres socio-naturales.

## Metodología

La metodología empleada fue investigación bibliográfica. Esta permitió argumentar porqué los desastres en los que se ve involucrado un FN no son "naturales"; así como para identificar algunos de los principales factores físicos, geográficos, ambientales y socioeconómicos que influyen en la vulnerabilidad de las poblaciones rurales. De igual manera, ayudó a crear los indicadores que se utilizan para la creación del IVS.

En la selección de las variables utilizadas en el IVS y la estructuración de la fórmula – hipótesis, también me valí de mi experiencia dentro de grupos de emergencia y de rescate en México, así como, de las experiencias de haber acudido como grupo de ayuda internacional a las ciudades de Izmit en Turquía (1999) y San Salvador, El Salvador (2000) por los terremotos acontecidos en esas ciudades, independientemente de las entrevistas que he tenido con especialistas en la materia y los diversos foros y conferencias a los que he asistido.

Para la obtención de los valores de las variables en la aplicación de la fórmula, se tendrá que complementar esta metodología, al tener que realizar trabajo de campo en algunos casos, e i especial con la variable *Grado y formas de organización social*. También influirá el margen de error con el que se quiera trabajar.

## Estructura de la tesina

El trabajo se desarrolló en tres capítulos. En el primero se explica qué son los llamados desastres naturales, como se clasifican, así mismo, se da una breve reseña histórica del estudio de los desastres desde las ciencias sociales y se mencionan algunas de las perspectivas y enfoques teóricos desde los cuales se ha abordado este tema. En el primer capítulo también se definen los conceptos de desastre socio-natural, fenómenos naturales, fenómenos naturales de tipo peligroso, vulnerabilidad, entorno geográfico, riesgo, peligro, además de definir algunos de sus indicadores.

En el capítulo dos, se justifica la importancia del estudio de los desastres en México desde las ciencias sociales, analizando las características geográficas y sociales del país y el contexto del cambio climático global; demostrando el alto grado de exposición que presenta ante diversos tipos de fenómenos naturales peligrosos y la gran probabilidad que tiene a ser afectado por los desastres socio-naturales.

En el tercero, se plantea la metodología para la aplicación de la fórmula-hipótesis.

---

# CAPÍTULO I

## Desastres socio-naturales

---

### 1.1. ¿A qué le llamamos desastres “naturales”?

Los desastres son acontecimientos que solemos relacionar con muerte, destrucción, caos. Estos impactan de manera importante al hombre, tanto a la comunidad en su conjunto como a los individuos, llegando a generar entre estos muy diversas reacciones, generalmente acompañadas por un sentimiento de impotencia y de desolación, conduciendo desde las acciones más nobles de ayuda y solidaridad, hasta aquellas de saqueo, vandalismo y destrucción.

Varios diccionarios y enciclopedias reflejan que los desastres representan para la mayoría de las personas una “cesgracia grande, un suceso infeliz y lamentable” [Espasa-Calpe, 1933; García-Pelayo, 1972; Salvat, 1984], lo cual a su vez, nuevamente hace alusión a pena, infortunio, adversidad, es decir, a acontecimientos funestos y lamentables en la mayoría de los casos; sin embargo, según estas mismas fuentes, los desastres también se pueden interpretar como un *desorden*.

*Desastre natural* es la forma en que denominamos a aquellos desastres en los que interviene algún fenómeno natural de gran magnitud como lo son los sismos, erupciones volcánicas, maremotos, avalanchas, derrumbes, inundaciones, huracanes, heladas, sequías, incendios, entre muchos otros más y cuyas características y proporciones evidencian su gran potencial destructivo, mismo que se manifiesta cuando estos entran en contacto con el ser humano, sus poblaciones y su entorno, por lo que se les considera la causa del desastre. Esta asociación directa fenómeno natural – desastre no es del todo correcta, si bien si están en cierta forma relacionados. Este punto es importante para entender que es un desastre y empezar a quitarles ese sobrenombre de *naturales*.

Los fenómenos naturales, cuando se presentan en áreas o espacios alejados de la presencia e influencia humana, no representan ningún peligro para ésta. Es solo cuando entran en contacto con el ser humano y lo afectan de manera directa o indirecta, ocasionándole pérdidas económicas, humanas, materiales, modificando su entorno natural o desestabilizando su estructura socioeconómica y política,

cuando se les considera “desastrosos” y se les presta una atención especial, generando políticas públicas y llevando a cabo acciones tendientes a contrarrestar su influencia y mitigar su impacto.

Para hacer más claro esto, imaginémonos un huracán categoría cuatro<sup>5</sup> en la mitad del océano Pacífico, este es un fenómeno natural de gran magnitud que no tendría mayor trascendencia más que unas cuantas notas en algunos medios informativos, por el contrario, para una embarcación que se encontrara atravesando plena tormenta este sí sería un gran desastre. Imaginemos ahora un terremoto en pleno desierto del Sahara, el cual también es un fenómeno natural de gran magnitud, que aún en el mejor de los casos de que nos lleguemos a enterar, no tendría mayor trascendencia porque no ha afectado en forma considerable a una gran población. En ambos casos estos fenómenos naturales no trascienden por que no están afectando al ser humano, salvo las pequeñas embarcaciones desafortunadas que atravesasen el huracán o los clanes nómadas que sean afectados por el terremoto. Cosa diferente sería si estos fenómenos se presentaran en alguna ciudad o comunidad altamente poblada o con múltiples relaciones económicas, políticas y culturales.

Con esto se aprecian dos características importantes de los desastres. Primero, el hombre tiene que ser afectado directa o indirectamente de forma importante, segundo, tiene que ser afectado un amplio sector de la población para que sea considerado “desastre” y ocupe un lugar dentro de la agenda pública. Y una tercer característica de gran importancia, que no se mencionó en el ejemplo pero que es esencial para que se considere un desastre, consiste en que el evento y los daños ocasionados por el, deben rebasar la capacidad de respuesta y recuperación de la población afectada.

## Desastres.

Para poder estudiar los desastres es necesario construir una definición consistente y acorde al campo del conocimiento desde el cual se va a analizar este fenómeno,

---

<sup>5</sup> La intensidad de los huracanes se mide en la escala Saffir-Simpson la cual establece cinco clases o categorías de acuerdo a la intensidad de los vientos.

Vientos sostenidos	Categoría
de 118 a 153 km/h.	1
de 154 a 177 km/h.	2
de 178 a 209 km/h.	3
de 210 a 250 km/h.	4
más de 250 km/h	5

una definición que nos permita analizar de una forma más objetiva no solo el fenómeno en sí, sino sus implicaciones y consecuencias.

Han habido algunos intentos por definir a los desastres, en México la Secretaría de Gobernación, a través de la Dirección General de Protección Civil los ha definido como "un evento concentrado en tiempo y en espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un daño severo y pérdidas para sus miembros, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectado el funcionamiento vital de la misma." [Dirección General de Protección Civil, 2000a: 1].

En la sociología, desde el estructural-funcionalismo los desastres se entienden como fenómenos externos a la estructura social que tienden a desestabilizar y romper el equilibrio existente en las sociedades [García, 1995]

Wilches-Chaux, analizándolos desde la teoría de sistemas, menciona que es la incapacidad de adaptación de un sistema, para *absorber* cambios grandes o pequeños en sus estructuras, lo que origina la **Crisis**, y cuando la crisis acarrea pérdidas materiales y víctimas humanas, la llamamos **desastre**. [Wilches-Chaux, 1993]

Al hablar de *desastres naturales*, éstos deben cumplir la condición de que en el evento que ocasiona el desorden en el que se afecta el funcionamiento normal y vital de la sociedad, se encuentre presente un fenómeno natural.

Para fines del presente trabajo, por las características de esta investigación utilizaré la definición de desastres hecha por la Secretaría de Gobernación como base, la cual me parece la más completa y apropiada para este trabajo, por lo que entiendo a los desastres como ***un evento concentrado en tiempo y en espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un daño severo y pérdidas para sus miembros, y es rebasada su capacidad de respuesta y recuperación, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectado el funcionamiento vital de la misma.***



## 1.2. ¿Cómo se clasifican?

Diversas dependencias y organismos de gobierno, así como organizaciones sociales, encabezadas por la Dirección General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación consideran como origen único de los desastres a algunos fenómenos naturales o sociales según sea el caso, lo cual es una concepción errónea como se verá mas adelante. Bajo esta idea se ha realizado una clasificación de los diferentes agentes que originan los desastres de acuerdo a su naturaleza, la cual utilizaré en este trabajo.

En esta clasificación los desastres en general pueden ser de origen natural o de origen social; es decir, inducidos o provocados por la estructura sociopolítica y el desarrollo tecnológico de cada población. A los fenómenos naturales y agentes que intervienen para la aparición de un desastre se les denominan Agentes Perturbadores o Destructivos y se clasifican en cinco categorías:

**Fenómenos Geológicos;** los cuales "tienen como causa las acciones y movimientos violentos de la corteza terrestre. (En los que encontramos a) los sismos o terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis o maremotos y la inestabilidad de suelos" [Ley General de Protección Civil, 2000: 3] o movimientos de tierra (arrastre lento, deslizamiento, avalancha o alud, derrumbe y hundimiento).

**Fenómenos Hidro-meteorológicos;** los cuales "se generan por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas, sequías y las ondas cálidas y gélidas." [LGPC, 2000: 3]

**Fenómenos Químico-tecnológicos,** "se generan por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende (...) incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones." [LGPC, 2000: 3]

**Fenómenos Sanitario-ecológicos,** estos "se generan por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos." [LGPC, 2000: 3]

**Fenómenos Socio-organizativos**, los cuales se suscitan “por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población.” [LGPC, 2000: 3]. Como lo son los atentados terroristas, trifulcas, estampidas humanas, la histeria colectiva, etc.

### 1.3 Estudio de los desastres “naturales” desde las ciencias sociales.

#### **Los Desastres “Naturales” en las Ciencias Sociales: Perspectivas teóricas**

Los desastres naturales y sus impactos sobre el hombre han sido estudiados tradicionalmente por las ciencias básicas, las cuales se han orientado a conocer su naturaleza y desarrollo, es decir, su mecánica, su funcionamiento y las condiciones (físicas, químicas, geológicas, meteorológicas, etc.) que los originan, así como al desarrollo de instrumentos de observación, medición y predicción de fenómenos; “al considerar que la naturaleza es la única responsable tanto de la ocurrencia de desastres como de sus consecuencias, (por lo que este grupo de) científicos y tecnólogos representantes del denominado (...) *enfoque tecnocrático*, (han calificado) a los desastres de *naturales*.” [García, 1995: 77].

Dentro de las ciencias sociales hay un grupo de científicos que han encontrado en los desastres un nuevo campo de estudio. En éstas, se “han desarrollado enfoques teóricos y metodológicos para comprender la dinámica social ligada con los desastres” [García, 1995: 77].

El primer estudio empírico de los desastres registrado lo llevó a cabo Samuel Henry Prince en 1920, al describir la explosión de un barco de municiones en Halifax, Nueva Escocia y sus efectos. En él “sugirió **que los eventos catastróficos inducen a un rápido cambio social**” [García, 1993: 2], dando lugar con esto a la “hipótesis de Prince”.

Después de la segunda guerra mundial se llevaron a cabo diversos estudios sistemáticos sobre desastres, creándose además instituciones especializadas en su estudio. En este periodo, “se llevaron a cabo exámenes empíricos sobre la naturaleza del comportamiento humano y la interacción social en periodos de emergencia provocados por desastres” [García, 1993: 2].

A partir de los setentas se hicieron algunos esfuerzos por construir teorías y conceptos aplicados a los desastres, dentro de lo que se denominó "**sociología de los desastres**", la cual se desarrolló en el marco del estructural-funcionalismo y cuyo análisis estuvo centrado en el comportamiento colectivo y el análisis organizacional. Desde este enfoque, llamado "**enfoque tecnocrático**" se ve a los fenómenos naturales como entes externos a la sociedad y como los agentes causantes de los desastres, quienes tienden a desestabilizar y romper el equilibrio existente en las sociedades, tal cual lo plantea el estructural-funcionalismo, por lo que las investigaciones están orientadas a estudiar los comportamientos y acciones tendientes a regresar a un estado de *estabilidad* o *normalidad* una vez ocurrido el desastre. Otra característica de estos análisis es que solo se orientaron a los países desarrollados. [García, 1995: 78].

Como respuesta a esta escuela, en los ochentas surgieron nuevos modelos analíticos que se enmarcaron en lo que se denominó "**enfoque alternativo**". Estos enfoques "visualizan a los desastres como fenómenos internos y no externos" [García, 1993: 3] de las sociedades humanas, ocasionados por las condiciones socioeconómicas, tecnológicas y ambientales de cada población. "Con esta perspectiva, fue cobrando cada vez más fuerza la consideración de que los desastres relacionados con fenómenos naturales, no son atribuibles exclusivamente a estos últimos (...). Los desastres también son producto de las características económicas y políticas de la sociedad afectada" [García, 1995: 79]. De esta manera "algunos estudios enfatizan la recurrencia de los desastres en determinadas zonas geográficas, así como la vulnerabilidad socioeconómica de ciertas poblaciones afectadas (por problemas como el desempleo, el analfabetismo y el bajo nivel educativo; la escasez de recursos naturales, la mala ubicación y construcción de las viviendas, inestabilidad política, formas de producción atrasadas, entre muchos otros mas) (...) que magnifican los efectos de un desastre natural a niveles insospechados" [García, 1993: 3-4].

Virginia García destaca que estos nuevos modelos analíticos dentro del "enfoque alternativo" hicieron una fuerte crítica a los planteamientos y análisis realizados en el marco del estructural-funcionalismo, la cual se basó en tres grandes puntos:

1. Reacción contra el enfoque estructural-funcionalista... el cual considera a las sociedades como un orden en el que existe una interdependencia entre todos los individuos e instituciones, quienes juegan sus roles e interactúan dentro de una estructura casi perfecta, garantizando el funcionamiento de la sociedad, negando con esto... las contradicciones internas de cualquier sociedad [García, 1995: 78]

2. La importancia de realizar estudios en los países del "tercer mundo" que son los mas afectados por los desastres "naturales", y que presentan una realidad completamente distinta a la de los "países desarrollados". [García, 1995]
3. "La necesidad de comprender a los desastres naturales no como resultado de una relación causa-efecto, como un producto, sino como procesos (a través de los cuales se generan las condiciones que caracterizan y que mantienen susceptibles a las poblaciones de ser afectadas)." [García, 1995: 78-79]

Un nuevo e importante eje de análisis ha surgido al incorporar el muy reciente tema del cambio climático global, el cual ha sido abordado principalmente por biólogos y geólogos, privando nuevamente el enfoque biofísico. Sin embargo, el aporte de las ciencias sociales se ha hecho presente al estimar e investigar las consecuencias económicas, sociales y del medio ambiente que este cambio climático puede acarrear al hombre, como son las sequías prolongadas, las lluvias atemporales, la anormal abundancia o escasez de agua, así como el incremento o la disminución de la temperatura en diversas regiones del globo terrestre. [García, 1995: 86]

En México y América Latina, las investigaciones sociales en este campo son muy escasas, aisladas y muy poco difundidas, al tiempo que el análisis social de estos fenómenos es muy reciente y no capta una amplia atención del sector de los investigadores sociales. Si bien ha habido un esfuerzo por estudiar los desastres desde una perspectiva social en México, éstos se han orientado a estudiar la capacidad organizativa y de respuesta de la sociedad para volver a la "normalidad" dentro del "enfoque tecnocrático" y al estudio histórico de los desastres en México en el marco del "enfoque alternativo".

## 1.4 Los desastres no son “naturales”.

Dentro de este enfoque alternativo, existe una corriente de científicos que están haciendo un esfuerzo por plantear la necesidad de cambiar el calificativo de “desastre natural”, enfatizando el error en el que caemos al referirnos a éstos como “naturales”.

Gilberto Romero y Andrew Maskrey, tratando de aclarar la confusión y la relación que existe entre un desastre y la aparición de un fenómeno natural, plantean la necesidad de desechar la presuposición existente de la relación desastre – fenómeno natural.

Ellos argumentan que algunas personas elevan los acontecimientos desastrosos a niveles suprahumanos, atribuyéndolos a fuerzas extrañas e incontrolables. “Esta visión fatalista (plantean), inhibe la acción y conduce a la resignación y al conformismo” [Romero y Maskrey, 1993: 1]

Otra concepción atribuye los desastres al comportamiento y acción “maléfica” de la naturaleza, remplazando con esto los poderes sobrenaturales de los Dioses por las fuerzas de la naturaleza, lo cual también genera fatalismo e inmovilismo. [Romero y Maskrey, 1993: 1]

En estas dos visiones el ser humano es un actor pasivo, a la deriva y sometido a las condiciones y el entorno que le rodea, en lugar de convertirse en un actor activo y capaz de controlar su entorno y modificar sus condiciones y relaciones sociales.

Parte de este error se origina al entender como sinónimos a dos términos que son muy diferentes: Fenómeno natural y Desastre natural. Para diferenciarlos vamos a analizar cada uno.

### ***Fenómeno Natural.***

“Es toda expresión de la naturaleza. Se refiere a cualquier expresión que adopta la naturaleza como resultado de su funcionamiento interno. Los hay de cierta regularidad o de aparición extraordinaria y sorprendente.” [Romero y Maskrey, 1993: 1]. Los primeros pueden ser lluvias, temporadas secas, calurosas, frías, etc., y los segundos como los sismos, maremotos, lluvias torrenciales; los cuales a su

vez pueden ser previsibles o imprevisibles, como los terremotos en las costas del Pacífico o los huracanes en las diferentes regiones ciclógenas por una parte, y el fenómeno del Niño (que se ha prolongado) o los rayos por la otra; previsibilidad que depende "...del grado de conocimiento que los hombres tengan acerca del funcionamiento de la naturaleza." [Romero y Maskrey, 1993: 1]. Agregan que "Los fenómenos naturales no se caracterizan por ser insólitos, más bien forman conjuntos que presentan regularidades y están asociados unos con otros" [Romero y Maskrey, 1993: 2].

### ***Fenómenos Naturales Peligrosos.***

Es muy importante destacar que NO todos los fenómenos naturales son peligrosos para el hombre. Nosotros "...convivimos con ellos y forman parte de nuestro medio natural (lluvias, crecida de ríos, vientos, etc.)" [Romero y Maskrey, 1993: 2]. Sin embargo, existen algunos que pueden ser peligrosos, dependiendo de su tipo, su magnitud, lo sorpresivo de su ocurrencia, el lugar en donde se presentan, y la extensión de su impacto.

A estos fenómenos, que por sus características representan un peligro potencial para el hombre y su entorno, se les considera o denomina **Fenómenos Naturales Peligrosos**, como lo son las lluvias torrenciales y prolongadas, sequías no esperadas, huracanes, fuertes sismos, erupciones volcánicas, rayos, etc. Entendiendo "**peligrosos**" como la probabilidad de dañar o destruir un área en particular.

### **Construcción del desastre "natural".**

Para entender la mecánica de los desastres naturales algunos investigadores han planteado la necesidad de definir y establecer la relación entre los diferentes elementos que lo originan.

Para hacer esto más claro, volvamos al ejemplo del huracán y del terremoto. Como vimos al inicio del capítulo, para que se considere un desastre tiene que ser afectado el hombre de manera directa o indirecta, de lo contrario no existe el desastre. Ahora, imaginemos nuevamente ese huracán categoría cuatro que a la mitad del océano Pacífico no ocasionó daños, atravesando la isla de Cuba. Aquí ocasionaría graves daños a las viviendas, edificaciones y las cosechas entre otros daños más, con un mínimo de pérdidas humanas, pero sin que se le considere un desastre mayor (ejemplo, el huracán Mitchel que atravesó la isla en noviembre del 2001); por el contrario, si tomamos el mismo huracán, y lo proyectamos sobre las

costas de Guerrero o Oaxaca con la misma intensidad y la misma duración, ocasionaría no solo grandes daños a las edificaciones e infraestructura, sino que cobraría una gran cantidad de vidas (ejemplo, el huracán Paulina que en el año 1997 afectó esa región). La pregunta entonces es ¿porqué si se trata del mismo fenómeno natural, en un lugar afecta de una forma y con cierta magnitud y en otro de una muy diferente y con mayor magnitud?, respuesta que atribuimos a las condiciones socioeconómicas de cada región, como lo son las formas y tipos de construcción, el grado y las formas de la organización social existente, el tiempo de anticipación en el aviso de alerta, el papel y la cobertura de los medios de comunicación, etc.

Si bien este es un ejemplo burdo y no se pueden comparar los acontecimientos en Cuba y Acapulco por las características y diferencias entre los fenómenos y los lugares afectados, si nos sirve para darnos una idea y poder apreciar que no es el fenómeno natural en sí (huracán) el que ocasiona el desastre, sino que son otras condicionantes de tipo social las que, aunadas al efecto del fenómeno natural, ocasionan el desastre.

Con el ejemplo del sismo también lo podemos ilustrar. Imaginemos un sismo oscilatorio de 7° Richter con un minuto de duración en el centro del desierto del Sahara, este no causaría grandes daños y muy difícilmente tendríamos conocimiento de su acontecimiento; ese mismo sismo en la ciudad de México sería una noticia mundial, aunque no ocasionaría más que un par de bardas caídas, vidrios rotos y algunas reacciones de histeria entre la población, por el contrario, si ese sismo lo proyectamos sobre la región de Izmit en Turquía, estaríamos hablando de un gran desastre por la cantidad de vidas perdidas y los cuantiosos daños ocasionados, como lo fue el sismo acontecido en esa región en 1999. En este ejemplo apreciamos nuevamente que no es el fenómeno natural el que ocasiona el desastre, sino que son las condiciones sociales inherentes de cada población la que las coloca en una condición o situación de vulnerabilidad ante la ocurrencia de los fenómenos naturales peligrosos.

Bajo esta lógica, Romero y Maskrey conciben a los desastres como "la correlación entre fenómenos naturales peligrosos (*terremoto, huracán, maremoto*) y determinadas condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables (*como situación económica precaria, viviendas mal construidas, tipo de suelo inestable, mala ubicación de la vivienda, etc.*) —Por lo que—, se puede decir que hay un alto riesgo de desastre si uno o mas fenómenos naturales peligrosos ocurrieran en situaciones vulnerables" [Romero y Maskrey, 1993: 2]. Partiendo de esta definición podemos deducir la siguiente ecuación:

Desastre natural = Fenómeno natural peligroso x Condiciones socioeconómicas y físicas vulnerables

Entendiendo como vulnerabilidad a los fenómenos naturales, la susceptibilidad de sufrir daño y tener dificultad de recuperarse de ello [Romero y Maskrey, 1993: 3].

Así mismo, señalan algunos elementos que generan situaciones o condiciones de vulnerabilidad en los pueblos y que los hacen más susceptibles a sufrir estos daños, como lo son la población de terrenos que no son buenos para vivienda, la construcción de casas muy precarias, sin buenas bases o cimientos; o la inexistencia de condiciones económicas que permitan satisfacer las necesidades humanas. (un hábitat adecuado). [Romero y Maskrey, 1993: 3]

Por su parte, Wilches-Chaux propone un modelo muy simple a partir de la aplicación de la teoría de sistemas<sup>6</sup> "que busca facilitar una aproximación cualitativa más que obtener unos cuantificadores aritméticos, (...) —para lo cual define a los desastres *naturales* como- el producto de la convergencia, en un momento y lugar determinados, de dos factores: Riesgo y Vulnerabilidad" [Wilches-Chaux, 1993: 6]. Plantean expresamente la fórmula:

Desastre natural = Riesgo x Vulnerabilidad

Entendiendo por **Riesgo** "cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno". [Wilches-Chaux, 1993: 6]

Y por Vulnerabilidad "la incapacidad de una comunidad para *absorber* mediante el auto ajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, o sea su *inflexibilidad* o incapacidad para adaptarse a ese cambio, que para la comunidad constituye (...), un riesgo. —Así mismo, menciona que- la vulnerabilidad determina

---

<sup>6</sup> La teoría de sistemas plantea a un sistema como "un conjunto cuyos elementos se hallan en permanente interacción (...) —y que mantienen- una pluralidad dinámica de vínculos, —es decir-, una red de relaciones activas entre todos y cada uno de los elementos que configuran el sistema, relaciones estas que a su vez (...), determinan las condiciones de existencia de todos los elementos y del sistema como una totalidad ( ) y que tienen como principal característica su carácter dinámico, cambiante [Wilches-Chaux, 1993: 4]

Así mismo, menciona que "Un sistema debe poseer la flexibilidad intrínseca necesaria para permitir su adaptación para *absorber*, mediante cambios grandes o pequeños en sus estructuras (...), de lo contrario surge la **Crisis**. Cuando la crisis acarrea pérdidas materiales y víctimas humanas, la llamamos **desastre**." [Wilches-Chaux, 1993: 4]



la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad". [Wilches-Chaux, 1993: 6-7]

En ambos análisis los autores tratan de plantear la relación existente entre un fenómeno natural y determinadas condiciones de vulnerabilidad en las poblaciones para que se de la ocurrencia de un desastre; dicho de otra manera, los desastres naturales son el producto de la combinación de al menos un elemento natural (fenómeno natural) y uno social (vulnerabilidad).

Sin embargo, sería muy prematuro y aventurado afirmar que los desastres solo son el producto de estas dos condiciones. En un análisis más profundo no podemos pasar por alto la importancia y el papel que juega el entorno geográfico en que se ubica cada población.

Volvamos nuevamente al ejemplo del huracán y del sismo. Si tomamos a nuestro viejo huracán y lo proyectamos sobre una población con determinadas condiciones sociales de vulnerabilidad que se encuentre en una zona plana con baja altitud como la península de Yucatán, y sin ninguna barrera natural, esta población recibirá directamente el impacto y la fuerza del huracán; pero si en el entorno geográfico existiera una cordillera o un sistema de montañas entre el mar y la población, estas se convertirían en una barrera natural a la fuerza del huracán, disminuyendo el impacto y los daños ocasionados por este.

Es el mismo fenómeno natural, las mismas condiciones sociales, pero un entorno geográfico diferente.

De tal forma que combinando los tres factores Fenómeno natural, Condiciones sociales de vulnerabilidad y Entorno geográfico es como se genera el desastre y con la ausencia de cualquiera de ellas se inhibe. Lo que da lugar, partiendo de la fórmula

Desastre natural = Riesgo x Vulnerabilidad,

a la siguiente ecuación:

$$\text{Desastre} = \frac{\text{Fenómeno Natural}}{\text{Entorno Geográfico}} \times \text{Índice de Vulnerabilidad Social}$$

Considerando al riesgo como la relación entre fenómeno natural y entorno geográfico.

Ya que los distintos fenómenos naturales que impacten a una determinada población, tendrán siempre como común denominador el mismo entorno geográfico, de tal suerte, que los efectos que pueda ocasionar el fenómeno natural dependerán del entorno geográfico y no el entorno geográfico dependerá del fenómeno natural. Si bien hay que entender su interacción como un sistema.

Es importante aclarar que esta ecuación se debe aplicar a cada población en particular, de la que se tomará su índice de vulnerabilidad social (IVS) y el entorno geográfico (EG) en que se encuentra, y se realizará bajo la suposición de un fenómeno natural peligroso (FNP) en particular, es decir, esta ecuación se aplica de forma individual a cada población y ante un FNP específico.

Con el próximo ejemplo trataré de ilustrar esto un poco más.

Tomemos nuevamente a nuestro amigo el huracán y lo proyectamos sobre una población con determinadas condiciones sociales de vulnerabilidad que se encuentre ubicada en las laderas o en las faldas de un cerro deforestado con gran inclinación, estamos combinando los ingredientes necesarios para que se genere un verdadero desastre, ya que en este caso por las características del entorno geográfico, se crean las circunstancias favorables para que ocurran grandes deslaves y corrientes de agua que son efectos del huracán, por lo que esa población se encuentra en una situación de **peligro** ante los deslaves y las corrientes de agua.

Si colocamos a la misma población en las mismas condiciones, pero sobre un terreno con una inclinación menor, los posibles daños disminuirían y si el terreno cuenta con bastantes árboles y vegetación, el peligro y por ende la vulnerabilidad de la población disminuirían aún más.

Si tomamos nuevamente al mismo huracán y a la misma población pero ahora los ubicamos en la costa, tendremos la diferencia de que ahora la población no va a tener el peligro de un deslave o corriente de agua pero si de ser afectada por los fuertes vientos y la marea de tormenta. Asimismo, la estructura de las construcciones, las formas de organización social, los sistemas de comunicación y demás condiciones sociales que en un caso presentaban cierta resistencia o vulnerabilidad ante un fenómeno, pueden presentar un grado de resistencia o vulnerabilidad muy diferente ante otros efectos del mismo fenómeno natural en el otro caso.

Con lo anterior podemos apreciar que “las condiciones de vulnerabilidad que una población presenta no son condiciones que se hayan dado independientemente del hombre. (Sino) por el contrario, es el mismo hombre quien las ha creado, y (el cual) al hacerlo se pone de espaldas a la naturaleza, corriendo el riesgo de resultar dañado si ocurriese un fenómeno natural determinado.” [Romero y Maskrey, 1993: 4]; y que si bien es el hombre el que genera las situaciones de vulnerabilidad, también puede crear las condiciones necesarias para disminuir el riesgo latente y vivir en un hábitat estable y en situaciones de seguridad.

De esta manera, partiendo de la tesis de que los desastres no son naturales, planteo como hipótesis que éstos son el resultado de la aparición de un fenómeno natural de tipo peligroso que se combina con las condiciones sociales preexistentes y en un espacio geográfico determinado.

Partiendo de lo anterior y ante el error en que caemos al referirnos a un desastre ocasionado por estas condicionantes como “Natural”, para fines de este trabajo en adelante utilizaré en lugar de desastre natural el concepto de **desastre socio-natural**.

## 1.5 Definiciones y conceptos.

### Condiciones de Vulnerabilidad.

"El concepto de vulnerabilidad, por definición, es eminentemente social, por cuanto hace referencias a las características que le impiden a un determinado sistema humano adaptarse a un cambio del medio ambiente". [Wilches-Chaux, 1993: 7]

"La vulnerabilidad en sí misma constituye un sistema dinámico, es decir, que surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad en particular". [Wilches-Chaux, 1993: 11].

Es decir, es el resultado de las condiciones sociales preexistentes en cada comunidad, las cuales pueden ser el grado y las formas de organización social existente, la utilización y amplitud de los medios de comunicación, la degradación ambiental, el acceso y la extensión en la utilización de la tecnología, las formas y tipos de construcción, la existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos o socioeconómicas, las que a su vez pueden desagregarse en desempleo o subempleo y, por tanto, de falta de ingreso o ingreso insuficiente, escasez de bienes, analfabetismo y bajo nivel de educación, formas de producción atrasadas, escasos recursos naturales, segregación social, concentración de la propiedad entre otras más, factores y condiciones que a su vez se encuentran interrelacionados. [Romero y Maskrey, 1993: 3]

En una clasificación muy similar Wilches-Chaux, al analizar lo que llama "*La Vulnerabilidad Global*" divide estas condiciones en distintas vulnerabilidades para efectos de su estudio (física, económica, política, técnica, educativa, ecológica, entre las más importantes), división que me parece muy acertada y de la cual voy a retomar varios elementos.

Vulnerabilidad física. Esta, "se refiere especialmente a la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo, y a las deficiencias de sus estructuras físicas para *absorber* los efectos de estos riesgos. Frente al riesgo del terremoto, por ejemplo, la vulnerabilidad física se traduce, primero, en la localización de la comunidad en cercanías a fallas geológicas activas y , segundo, en la ausencia de estructuras sismo-resistentes en las edificaciones." [Wilches-Chaux, 1993: 13]

En este tipo de vulnerabilidad Wilches-Chaux mezcla dos condiciones que para mí deben de analizarse por separado, por una parte, habla de *la localización de los asentamientos humanos en zonas de riesgo*, que yo identifiqué como elemento del entorno geográfico, y por otra, *de las deficiencias de sus estructuras físicas*, que a su vez, asocio a las formas y tipos de construcción por un lado y a la existencia y calidad de la infraestructura y servicios básicos por otro.

Vulnerabilidad económica. Siguiendo el análisis de Wijkman y Timberlake (1985) quienes “aportan ejemplos que demuestran cómo los sectores económicamente más deprimidos de la humanidad son, por esa misma razón, los más vulnerables frente a los riesgos naturales. (...) –Wilches-Chaux menciona que- a nivel local e individual, la vulnerabilidad económica se expresa en desempleo, insuficiencia de ingresos, inestabilidad laboral, dificultad o imposibilidad total de acceso a los servicios formales de educación, de recreación y de salud, (...), inexistencia de control local sobre los medios de producción, etc” [Wilches-Chaux, 1993: 15]

Esto repercute en la imposibilidad de adquirir vivienda en zonas aptas para ello, en la calidad y acceso a los servicios de salud, en la alimentación y nutrición, en la fragilidad de sus actividades económicas, en la existencia de infraestructura, etc; condiciones que ante el más mínimo disturbio del estado en que se encuentran se podría configurar un desastre.

Por otro lado, la vulnerabilidad económica también se refleja en la escasa diversificación de las economías locales, las cuales resultan fuertemente golpeadas al verse afectadas una o varias de las ramas y/o actividades económicas más importantes de la región, colapsando económicamente a las poblaciones quienes se ven ante la incapacidad de recuperarse rápidamente reactivando otros sectores menos dañados de su economía. [Wilches-Chaux, 1993]

Es importante, también considerar la vulnerabilidad económica del país que se refleja en la dependencia de su economía del extranjero y a factores y procesos externos, y que repercute en la cantidad y calidad de ayuda que puede brindar a los estados, municipios y poblaciones afectadas.

Vulnerabilidad social. Para Wilches-Chaux está relacionada directamente con el nivel de organización existente en la comunidad afectada. “Las sociedades que poseen una trama compleja de organizaciones sociales, tanto formales como no formales, pueden absorber mucho más fácilmente las consecuencias de un desastre y reaccionar con mayor rapidez que las que no las tienen”. [Cuny C., Frederick, 1986; en Wilches-Chaux, 1993: 16].

"La vulnerabilidad social se refiere al nivel de cohesión interna que posee una comunidad". [Wilches-Chaux, 1993: 17]. Entre mayores sean las relaciones que existan entre los individuos y entre la comunidad, mayor capacidad habrá de traducir en acciones concretas los sentimientos de identidad y pertenencia.

Otro síntoma de vulnerabilidad social que menciona Wilches-Chaux es la ausencia de liderazgo efectivo en una comunidad. Entendiendo por líder "a las personas u organizaciones capaces de impulsar en la comunidad los sentidos (...) de coherencia y de propósito, de pertenencia y de participación, de confianza ante la crisis (...), de solidaridad (...), que contribuyan a forjar la identidad individual y social de la comunidad y de sus miembros". [Wilches-Chaux, 1993: 17]

Dentro de la vulnerabilidad social Wilches-Chaux incluye o vincula a la salud preventiva, destacando la gran importancia que tiene la situación de salud existente en la comunidad antes de la ocurrencia del desastre, ya que este es uno de los factores que más influyen en la magnitud del traumatismo producido por los desastres. [Wilches-Chaux, 1993: 17]

Y explica esto. "Por regla general, los desastres no llevan implícita la aparición de nuevas enfermedades, ni producen tantas epidemias como comúnmente se piensa. Lo que sí ocurre, es que se agudizan y se hacen más visibles los problemas que padece la comunidad en condiciones *normales*." [Wilches-Chaux, 1993: 17]

La salud definitivamente está muy ligada a la vulnerabilidad social, sin embargo, por su importancia en este trabajo, la voy a considerar como una variable independiente de esta.

Vulnerabilidad política. La vulnerabilidad política está relacionada con el centralismo y alude directamente a la posibilidad de las diferentes poblaciones a acceder y formar parte de la agenda pública, así como, a la incapacidad de éstas de formular soluciones al problema, por falta de autonomía administrativa. Por ello, planteo que mientras mayor sea la autonomía para la toma de decisiones que le afectán, menor será la vulnerabilidad política de la comunidad. [Wilches-Chaux, 1993: 18]

Es decir, "en un país en donde la solución a la mayoría de los problemas locales todavía sigue dependiendo del nivel central, la vulnerabilidad política posee dos caras: la primera, la incapacidad de una comunidad para volverse problema, o sea, para que los problemas que le afectan trasciendan los linderos locales y se conviertan en situaciones que exijan la atención de los niveles decisorios. La segunda, la incapacidad de esa misma comunidad para formular por si misma la

solución al problema planteado, lo cual incluye el conocimiento y la aplicación de los recursos locales existentes para implementar dicha solución, limitando la solicitud de ayuda externa a los recursos estrictamente faltantes.” [Wilches-Chaux, 1993, 18]

Vulnerabilidad técnica. A esta la vinculo con la vulnerabilidad física, sin embargo, por hacer referencia a características muy específicas, la considero como un tipo independiente de vulnerabilidad. De tal forma, que esta vulnerabilidad se refiere a la utilización de técnicas y tecnología que, sin ser muy costosas, pueden dotar de mayor resistencia a las construcciones ante fenómenos como sismos o huracanes, así como generar sistemas que ayuden a traer agua en sequías o proteger ante inundaciones, entre muchas otras más.

Vulnerabilidad educativa. En la vulnerabilidad educativa Wilches-Chaux hace un análisis interesante al analizarla no en cuanto el nivel de educación de una población en relación al grado escolar y porcentaje alcanzado por ella, sino en cuanto al contenido de los programas educativos. Contenido que contribuya “a reducir la vulnerabilidad de –los- alumnos frente a los riesgos humanos o naturales que los amenazan” [Wilches-Chaux, 1993: 24]. Es decir, en los que se enseñe cuales son las características y las condiciones sociales y naturales para que se genere un desastre, así como medidas de prevención y mitigación ante la ocurrencia de ellos.

Partiendo de la definición que Andreas Fuglesang diera, Wilches-Chaux deriva el concepto de *educación para desastres* como: “el procesamiento de información con el propósito explícito de reducir la vulnerabilidad.” [Wilches-Chaux, 1993: 24]

Vulnerabilidad ecológica. Al plantear la vulnerabilidad ecológica Wilches-Chaux reflexiona como nuestro modelo de desarrollo, altamente depredador y destructor de los recursos del ambiente, desestabiliza a los ecosistemas generando condiciones de vulnerabilidad, lo cual se aprecia con la tala de bosques, la erosión de los suelos y la consecuente sedimentación de los cauces de los ríos, la desecación de las ciénagas para convertirlas en tierras explotables, en la alteración de los cursos de ríos y quebradas, lo que a su vez genera inundaciones deslizamientos, sequías, etc.

Este tipo de vulnerabilidad, si bien es provocado por el ser humano, lo vinculo al entorno geográfico, sobre el cual también puede intervenir el hombre y el cual desarrollare más adelante.

Otros tipos de vulnerabilidades que también analiza Wilches-Chaux son la vulnerabilidad ideológica, en la cual los desastres se ven como un castigo divino y la vulnerabilidad cultural, que hace referencia a la casi total aceptación por parte de la población de los males que le llegan y a la sensación de impotencia ante estos males fomentada por los medios de comunicación (caso Colombia aplicable para otros países de América Latina). Sin embargo, a pesar de la importancia que tienen, en especial la vulnerabilidad cultural por la veta de análisis y de investigación que explora, no consideraré estas variables ya que implican realizar estudios muy amplios, profundos y durante periodos de tiempo bastante extensos en cada uno de los países, regiones y poblaciones analizadas; resultando prácticamente imposible incorporar estos elementos al análisis propuesto.

Para el caso de México (y de América Latina en general) existe otro elemento de vulnerabilidad que no estoy considerando, pero que se debería de tomar en cuenta en posteriores evaluaciones y corresponde a la vulnerabilidad de las edificaciones y monumentos históricos, mismos que resultan altamente dañados y cuyo deterioro o destrucción es cada vez mayor. Estos edificios y monumentos históricos representan un valioso patrimonio cultural de la nación para las futuras generaciones, el cual nos muestra y recuerda nuestro legado histórico y cultural; mismo que se debe preservar y proteger.



$$\text{Desastre} = \frac{\text{Fenómeno Natural}}{\text{Entorno Geográfico}} \times \text{Índice de Vulnerabilidad Social}$$

## Variables del Índice de vulnerabilidad.

A partir de esto, enumero las variables que considero como condiciones de vulnerabilidad y que constituyen el índice de Vulnerabilidad Social, orientándolas principalmente hacia las poblaciones rurales en México y sus características.

### 1. Tipo de construcciones y utilización de la tecnología.

Se refiere al tipo de construcción existente con base en los materiales utilizados, resistencia y cualidades y a la tecnología utilizada para mejorar las construcciones y obras para aumentar la seguridad de la comunidad, dentro de su entorno geográfico, ante un fenómeno natural específico como medidas preventivas.

#### Indicadores:

- Material utilizado en las construcciones.
- Técnicas de construcción.
- Reglamentos (tipos de construcción).
- Técnicas o medidas específicas para disminuir el peligro. (presas, construcción de bordos en lagos y ríos, acciones de mantenimiento en las instalaciones, dragado y construcción de espigones, sistemas de monitoreo – SAT *sistema de alerta temprana*)

### 2. Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos.

Se refiere a la existencia o no de infraestructura de servicios básicos, el estado en que se encuentran las instalaciones, su capacidad (si se dan abasto) y porcentaje de la población que recibe el servicio.

#### Indicadores:

- Agua potable.
- Drenaje y alcantarillado.
- Energía eléctrica.
- Combustibles (gas, gasolina y diesel).
- Teléfono.
- Vías de comunicación (carreteras alimentadoras, caminos rurales, puentes, vías de tren, puertos, pistas de aterrizaje).
- Sistema de transporte (transporte público, concesionado, particular, camiones de carga, autobuses foráneos, animales, lanchas, otros).
- Abasto de alimentos y medicinas.

### **3. Condiciones económicas.**

Se refiere a las condiciones socioeconómicas de la población, al acceso a programas y servicios de seguridad social, acceso a sistemas de financiamiento, a la naturaleza de sus actividades económicas y a la capacidad y prioridad de ayuda del gobierno estatal y federal.

#### **Indicadores:**

- Grado de marginalidad.
- Acceso de la población a programas de seguridad social (vivienda, salud, educación, trabajo).
- Promedio y estratificación de ingresos de la población.
- Acceso de la población a servicios básicos (agua, luz, drenaje, saneamiento).
- Acceso de la población a sistemas de financiamiento (créditos para la vivienda, créditos agrícolas, créditos para la producción)
- Actividades económicas predominantes:
  - Sector agropecuario.
    - Agricultura (cultivos anuales y perennes).
    - Ganadería.
    - Forestal.
  - Sector acuícola (pesca, granjas piscícolas).
  - Sector industrial
    - Manufacturas.
  - Sector comercial (abasto, ventas).
  - Sector servicios y turismo.
  - Otros (producción artesanal).

### **4. Grado y formas de organización social.**

Se refiere a la existencia de organizaciones sociales, tanto formales como informales, (que estén en activo), de estructuras institucionalizadas de organización social, al grado de integración social y la existencia de líderes en la comunidad.

#### **Indicadores:**

- Organizaciones sociales formales (organizaciones sindicales, corporativas, políticas, religiosas, civiles, comerciales).
- Organizaciones sociales informales (organizaciones estudiantiles, de vigilancia o seguridad, grupos o talleres de enseñanza, grupos de cooperación comunal).
- Programas institucionales de organización social (jefes de manzana, estructuras de vigilancia, de organización en caso de emergencias).

- Grado de integración social (información histórica de organización social ante algún problema determinado como tierras, agua, construcción de obras y servicios para la comunidad, conflicto entre comunidades, político, religioso, etc., fiestas tradicionales, fiestas religiosas, usos y costumbres en la solución de problemas).
- Líderes en la comunidad (consejo de ancianos, de jefes de familia, personas destacadas y reconocidas por la comunidad, líderes en acciones o movimientos anteriores).

#### **5. Infraestructura y cobertura del sector salud.**

Se refiere al control y la atención de enfermedades que pueden convertirse en epidemias, al nivel de desnutrición y a la capacidad de atención de enfermos y lesionados.

##### **Indicadores:**

- Infraestructura física (número de centros de salud, hospitales, hospitales especializados, equipamiento).
- Personal de salud (cantidad de personal y especialistas en relación a la población).
- Capacidad de atención (porcentaje de población que se puede atender y tipo de atención que se puede brindar).
- Campañas de prevención de enfermedades (aplicación de campañas de prevención en contra de enfermedades infecto-contagiosas y otras que se puedan convertir en epidemia).
- Nivel de desnutrición.
- Epidemias que se pueden presentar en la población.

#### **6. Acceso a la agenda pública y autonomía administrativa.**

Se refiere a la capacidad de la población a ingresar sus problemas a la agenda pública y al nivel de autonomía y de gestión administrativa que institucionalmente tiene.

##### **Indicadores:**

- Número de habitantes.
- Importancia económica (porcentaje de aportación al PIB estatal).
  - Sector agropecuario.
    - Agricultura (cultivos de agro exportación, cultivos de autoconsumo).
    - Ganadería (crianza de ganado).
    - Forestal (producción forestal).
    - Pesca (producción pesquera).
  - Sector industrial. (centro industrial, centro manufacturero, puerto).

- Sector comercial (local, nacional, de exportación).
- Sector servicios (importancia local o estatal).
- Sector turismo (importancia turística).
- Otros (producción artesanal).
- Acceso a los medios de comunicación.
- Organización social. (acciones que llamen la atención).

#### **7. Información y difusión de las condiciones de riesgo y de las medidas de prevención.**

Se refiere al conocimiento de la población acerca tanto de las condiciones de riesgo y vulnerabilidad que tienen, como de las medidas de prevención que se deben de adoptar, y a los mecanismos y medios de difusión de la información al respecto.

##### **Indicadores:**

- Conocimiento de la población de las condiciones de riesgo a que están sujetas.
- Conocimiento de las medidas de prevención.
- Existencia de campañas de difusión de esta información.
- Medios de comunicación que difunden la información.
- Existencia de programas de educación en desastres.

#### **8. Utilización de medios de comunicación electrónica, y utilización y difusión del SAT (sistema de alerta temprana) por los mismos.**

Se refiere al uso de medios de comunicación electrónica en la población y al aviso y seguimiento que éstos dan al posible acontecimiento de los fenómenos naturales.

##### **Indicadores:**

- Utilización de radio y televisión.
- Seguimiento de las transmisoras de radio y cadenas televisoras locales de los fenómenos naturales peligrosos. (antes, durante y después).

#### **9. Capacidad de reacción y de recuperación.**

Se refiere a la capacidad que tiene la población de reaccionar con grupos de emergencia y de recuperarse del desastre.

##### **Indicadores:**

- Existencia de grupos y organismos de emergencia (bomberos, policía, grupos de rescate, ambulancias y paramédicos, locales, municipales o de alguna empresa o institución cercana como PEMEX).

- Ayuda exterior (atención de grupos y organizaciones humanitarias, ejército y organizaciones e instituciones gubernamentales).
- Capacidad de diversificar sus actividades económicas (capacidad de desarrollar actividades económicas que no han sido afectadas).
- Capacidad de acceder a la agenda pública.

El nivel de importancia que debe dársele y que adquieren cada una de estas variables varía en función del tipo de fenómeno natural que se presente y el entorno geográfico. Daniel Bitrán al evaluar los principales desastres ocurridos en la República Mexicana durante 1999 [Bitrán, 2000], presenta algunos datos que al analizarlos se pueden observar ciertas regularidades en cuanto a la importancia de estas variables, de esta manera vemos que en el caso de los sismos la marginalidad es un indicador importante y está relacionada directamente con el grado de destrucción ocasionado, y este a su vez, se relaciona mucho con el tipo de vivienda y la asesoría técnica y técnicas de construcción utilizadas. La infraestructura carretera también juega un papel importante para poder brindar ayuda a las poblaciones afectadas. [Bitrán, 2000: 30, 63]

Por su parte, en los fenómenos hidro-meteorológicos como lluvias torrenciales e inundaciones, también son las viviendas las más afectadas, así como el sistema hidráulico (servicio de agua y saneamiento), el sector agropecuario, las comunicaciones y los transportes y el sector industrial, comercial y turístico. Se hace mucho énfasis en la gran labor del sector salud para enfrentar las contingencias y evitar grandes desastres epidémicos. El contar con una infraestructura más "segura" y obras específicas para la prevención también es un factor que adquiere gran importancia, al igual que las acciones efectivas de prevención y alertamiento a la población. [Bitrán, 2000: 116, 150, 151]

Sin embargo, para fines de este primer trabajo no se hará distinción alguna en la importancia de las diferentes variables. Pero sin duda, en trabajos posteriores se tendrán que analizar y ponderar estas variables, dándole a cada una su valor relativo en función de las demás.

$$\text{Desastre} = \frac{\text{Fenómeno Natural}}{\text{Entorno Geográfico}} \times \text{Índice de Vulnerabilidad Social}$$

## Fenómenos naturales

Los fenómenos naturales son toda expresión de la naturaleza. Se refieren a cualquier expresión que adopta la naturaleza como resultado de su funcionamiento interno, y estos pueden ser:

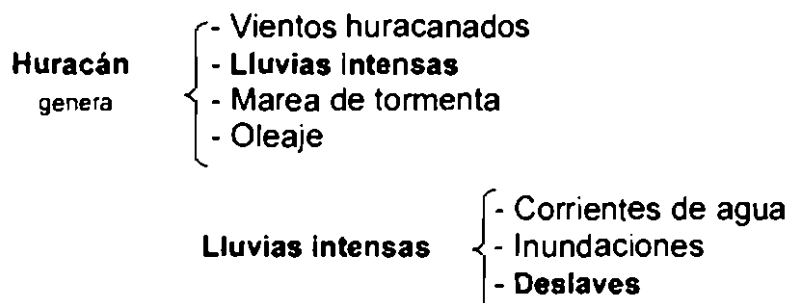
Geológicos. Sismos o terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis o maremotos y la inestabilidad de suelos o movimientos de tierra (arrastre lento, deslizamientos, avalanchas o aludes, derrumbes y hundimientos).

Hidro-meteorológicos. Huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas, sequías, las ondas cálidas y gélidas, el ENSO (el Niño oscilación del sur)

Ecológicos. Incendios

**Los fenómenos naturales peligrosos.** Son aquellos cuya ocurrencia genera la posibilidad de dañar o destruir un área en particular.

Cuando se estudian los desastres y se hace referencia a un fenómeno natural es muy fácil que se caiga en una confusión en cuanto al fenómeno preciso al que queremos hacer alusión, por la gran relación que existe entre fenómenos y por la cadena causal de la que forman parte. Ejemplo:



Por ello, para poder trabajar con los fenómenos naturales vinculándolos directamente con desastres, los voy a clasificar en fenómeno natural Origen u Original, fenómeno natural Primario y fenómeno natural Secundario. (Cuadros 1 y 2)

**Fenómeno natural Origen u Original.** Es el principal fenómeno que apreciamos y observamos y cuya ocurrencia puede o no desencadenar la aparición de otros fenómenos naturales.

**Fenómeno natural Primario.** Es aquel fenómeno natural cuya ocurrencia u aparición genera condiciones de riesgo y/o la aparición de otros fenómenos naturales peligrosos.

**Fenómeno natural Secundario.** Son aquellos que tienen como origen otro fenómeno natural y que representan un peligro potencial para el ser humano.

Cuadro 1. Fenómenos Naturales Origen, Primarios y Secundarios

<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Huracán</b> genera</p> </div> <div style="font-size: 2em;">{</div> <div> <p>- Vientos huracanados</p> <p>- <b>Lluvias intensas</b></p> <p>- Marea de tormenta</p> <p>- Oleaje</p> </div> </div>			
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>Lluvias intensas</b></p> </div> <div style="font-size: 2em;">{</div> <div> <p>- Corrientes de agua</p> <p>- Inundaciones</p> <p>- <b>Deslaves</b></p> </div> </div>			
	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3
Fen. Nat. <b>Origen</b>	<b>Huracán</b>	<b>Lluvias intensas</b>	<b>Deslaves</b>
Fen. Nat. <b>Primario</b>	Lluvias intensas	Lluvias intensas	Deslaves
Fen. Nat. <b>Secundario</b>	Deslaves	Deslaves	

Para ilustrar su empleo, tomemos como ejemplo el caso del huracán Pauline en Acapulco. Al hablar de este desastre aludimos al huracán Pauline como causante del desastre, sin embargo, si bien fue el que desencadenó algunos factores para que éste se presentara, no fue el huracán en sí el que lo ocasionó, este solo fue el fenómeno Origen u Original. Lo que realmente afectó, en el caso de Acapulco fueron las lluvias intensas que cayeron por varias horas y que son nuestro fenómeno natural Primario, sin embargo, no fueron las lluvias las que causaron los destrozos directamente. Estos fueron ocasionados por los deslaves y las corrientes de agua que arrastraron todo a su paso y que causaron la mayor destrucción; estos son nuestros fenómenos naturales Secundarios.

Observemos a Mitchel en Yucatán, también fue un huracán, pero los efectos fueron muy diferentes, en lugar de deslaves y corrientes de agua, aquí predominaron las inundaciones y el vencimiento de las construcciones por el efecto de la lluvia y el viento, en ambos casos el huracán fue el fenómeno Origen u Original, en este caso nuevamente fueron las lluvias intensas el fenómeno natural Primario, que a su vez, desencadenaron un fenómeno natural Secundario que fueron las inundaciones (en este caso específico también apreciamos como fenómeno natural Primario a los vientos huracanados, y en las zonas costeras la marea de tormenta y el fuerte oleaje quienes también ocasionaron inundaciones).



Cuadro 2. Relación causal entre fenómenos naturales origen  
y fenómenos naturales peligrosos.\*

	F. N. Origen		F. N. Peligrosos
	F. N. Primario	F. N. Secundario	F. N. Secundario
<input type="checkbox"/> Lluvias intensas	Lluvias intensas		Deslizamientos
			Flujos de lodo
			Flujos de suelos y rocas
			Flujos de agua o corrientes
			Lahares
			Inundaciones
<input type="checkbox"/> Sismos	Sismos		Sismos
			Derrumbes
			Deslizamientos
			Maremotos
<input type="checkbox"/> Erupciones volcánicas	Erupciones volcánicas	Sismos	Sismos
			Derrumbes
			Deslizamientos
			Maremotos
			Flujos de ceniza
			Flujos de lava
			Flujos piroclásticos
			Lahares
			Lluvia de fragmentos
<input type="checkbox"/> Huracanes	Huracán o Ciclón tropical	Lluvias intensas	Deslizamientos
			Flujos de lodo
			Flujos de suelos y rocas
			Flujos de agua o corrientes
			Lahares
			Inundaciones
		Viento	Viento
			Oleaje
		Marea de tormenta	Inundaciones
			Inundaciones
<input type="checkbox"/> Viento	Viento		Viento
			Oleaje
			Inundaciones

- Derrumbes
- Flujos de lodo
- Flujos de suelos y rocas (avalanchas)
- Flujos de ceniza
- Flujos de lava
- Flujos piroclásticos
- Flujos de agua o corrientes
- Lahares
- Lluvias de fragmentos
- Deslizamiento
- Sismos
- Oleaje
- Inundaciones
- Maremotos
- Viento

Este cuadro no incluye  
La erosión, el ENSO (El Niño Oscilación del Sur), las heladas, sequías,  
aumento y descenso de las temperaturas, incendios, tormentas  
eléctricas, de granizo y nieve y hundimientos

$$\text{Desastre} = \frac{\text{Fenómeno Natural}}{\text{Entorno Geográfico}} \times \text{Índice de Vulnerabilidad Social}$$

## Entorno geográfico

Se refiere a las características físicas (geográficas, geológicas, hidrológicas, meteorológicas) y ambientales que afectan al espacio físico en donde se ubica una población. Así mismo, el entorno geográfico alude y está determinado por la desestabilización de los ecosistemas producto de nuestro modelo de desarrollo, altamente depredador y destructor de los recursos del ambiente, el cual se refleja en la tala de bosques, la erosión de los suelos y la consecuente sedimentación de los cauces de los ríos, la desecación de las ciénagas para convertirlas en tierras explotables, en la alteración de los cursos de ríos y quebradas, lo que a su vez genera inundaciones deslizamientos, sequías, etc.

Para el estudio de los desastres el entorno geográfico juega un papel muy importante, ya que el tipo de riesgo que se genera por la presencia de un fenómeno natural está determinado directamente por las características del entorno geográfico, como lo son:

### Características físicas.

- El sistema hidrológico (ríos, lagos, ríos subterráneos, mar).
- La humedad y precipitación media anual.
- Las características geográficas (sierras, cerros, valles, planicies, costas, desiertos).
- Las características geológicas (tipos y características del suelo).
- Las barreras geográficas naturales.

### Características Ambientales.

- La degradación ambiental.
- La deforestación.
- El impacto sobre el medio ambiente.

Estas características adquieren un papel tan relevante que pueden determinar el grado de vulnerabilidad que adquiere un espacio físico o una población ubicada en este, aumentando o disminuyendo a niveles de gran o muy poco peligro ante algún tipo de FNP, y siendo completamente diferentes para otro FNP.

El interés fundamental de analizar el entorno geográfico es conocer el grado de vulnerabilidad humana en un entorno determinado.

- **Nota:**

Al referirnos al entorno geográfico como tal estamos cayendo en un error de denominación, ya que por sus características y todo lo que abarca se debería de denominar *Entorno físico y ambiental*, sin embargo, este nombre se presta a confusión entre la mayoría de las personas que no están relacionadas con el tema, cosa diferente con el denominativo *Entorno geográfico* que sin ser correcto y preciso da una idea muy acertada y próxima al concepto que se está manejando.

---

## **C A P Í T U L O    I I**

### **Importancia del estudio de los desastres en México desde las ciencias sociales**

---

#### **2.1. Incidencia o exposición del país a los fenómenos naturales peligrosos.**

México es uno de los países con mayor diversidad biológica; se encuentra dentro de los 17 países considerados como megadiversos entre los mas de 170 que existen. "Esta gran diversidad biológica se debe principalmente a la compleja topografía, la variedad de climas y la conexión de dos zonas biogeográficas (neártica y neotropical) en el territorio mexicano que en conjunto forman un variado mosaico de condiciones ambientales" [CONABIO, 2002a], encontrándose en él, una muy amplia variedad de ecosistemas, favorecidos por su gran ubicación geográfica.

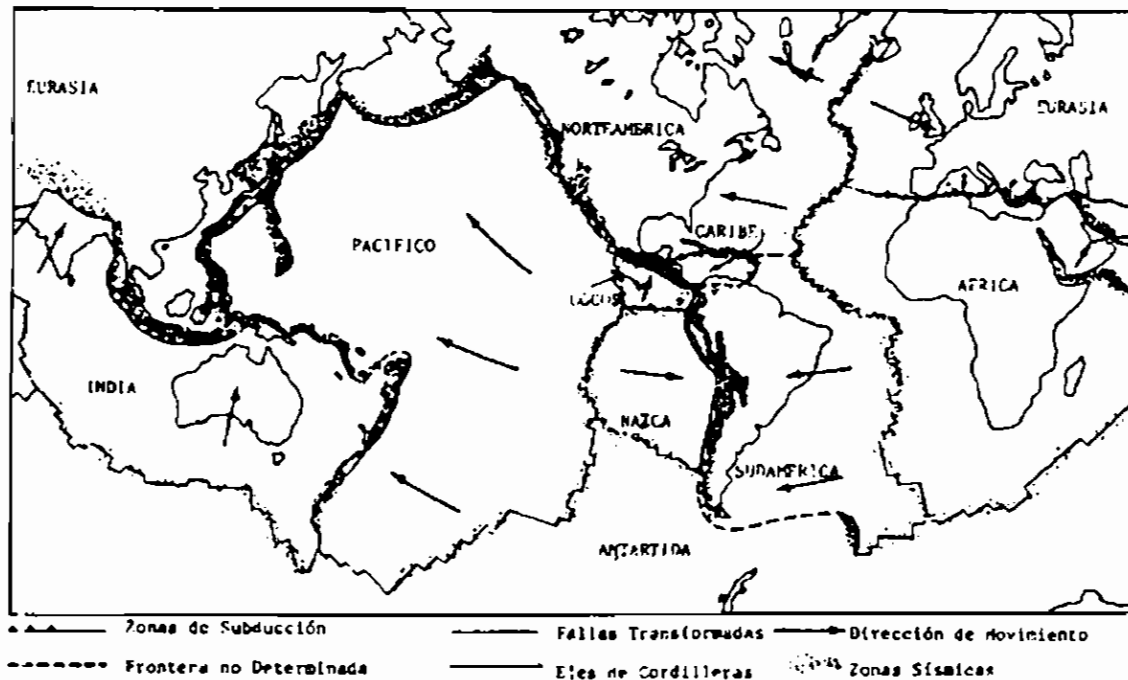
Una de las características que le brinda esa enorme riqueza y diversidad ambiental son la gran y frecuente ocurrencia de fenómenos naturales, algunos de los cuales, por sus características (ya mencionadas), representan un peligro latente para el hombre y su entorno.

En este apartado solo mencionaré, por tipo de fenómeno natural de acuerdo a la clasificación de la Secretaría de Gobernación, [LGPC, 2000] las características más importantes del país, las cuales lo mantienen en una condición de peligro latente, por la probabilidad y la frecuencia de aparición de fenómenos naturales peligrosos.

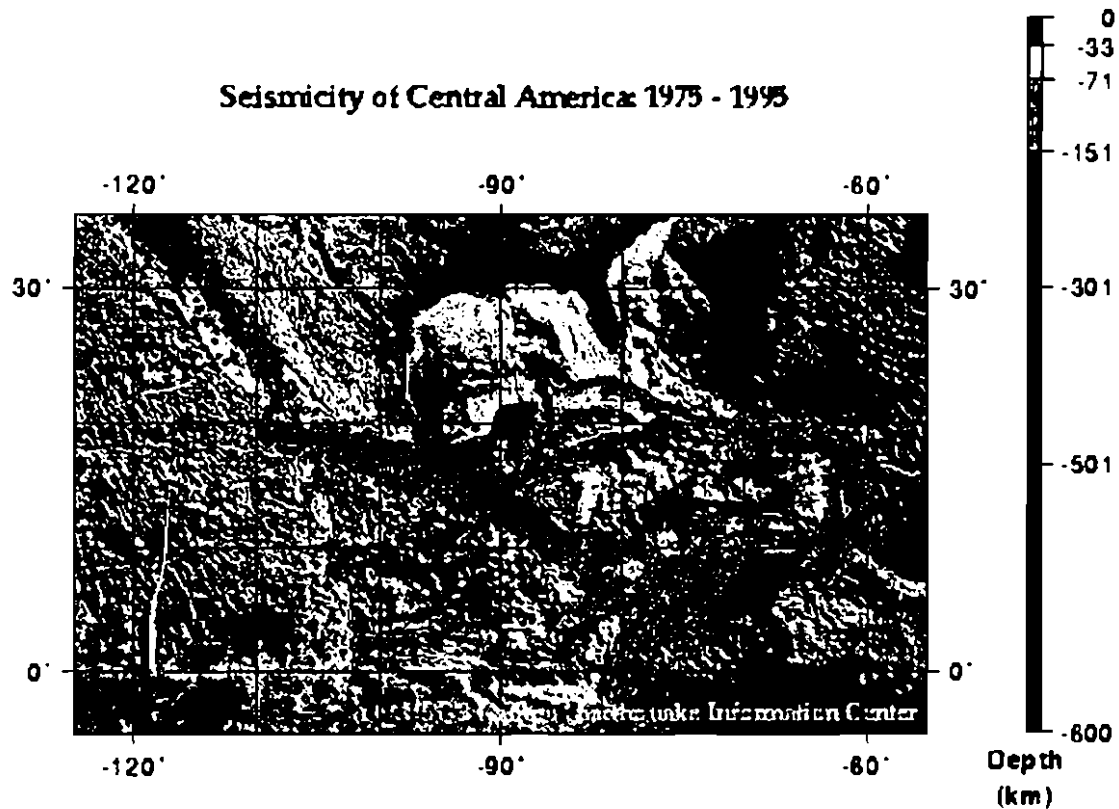
#### **Fenómenos Geológicos.**

La República Mexicana se encuentra ubicada en una de las zonas de más alta sismicidad en el mundo, al situarse en la conjunción de las placas tectónicas de Cocos, la de Rivera, Pacífico, del Caribe y la de Norteamérica, lo cual la convierte en uno de los países más sísmicos [CONAPO: 2000, 191]. (Mapa 1). Está sometida a sismos de gran magnitud, por el constante movimiento de deslizamiento o choque que existe entre las placas tectónicas, movimiento (que) produce esfuerzos en las rocas de ambas placas, con la subsecuente ruptura y descarga

súbita de energía en forma de sismos". [Dirección General de Protección Civil, 2000b: 3]

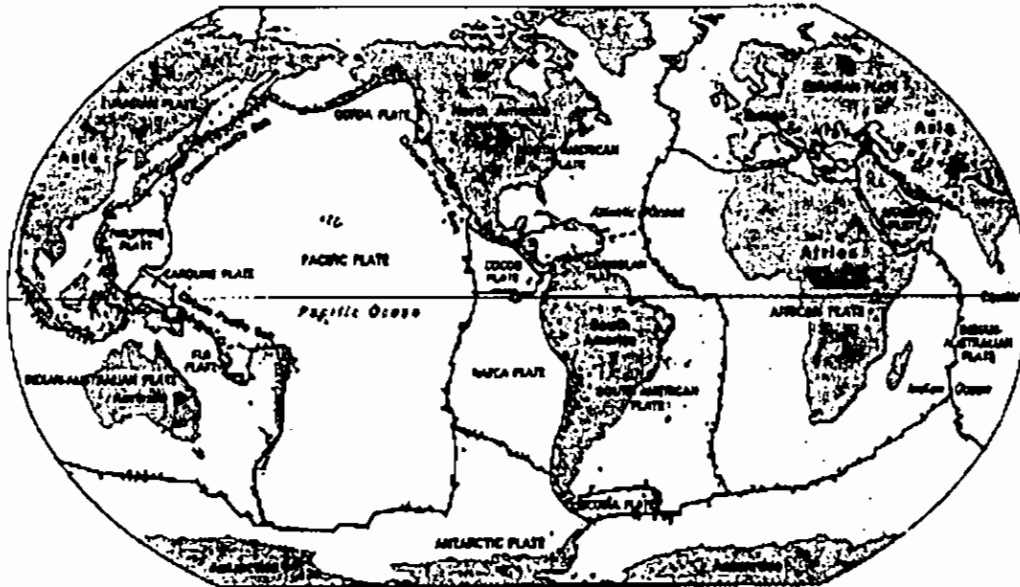


De acuerdo con datos del Servicio Sismológico Nacional que rescata la CONAPO "entre 1900 y 1996, se identificaron 88 casos de sismos de magnitud mayor a 7° Richter, con epicentros sobre la Falla de San Andrés, la costa del Pacífico Sur (...) y el Istmo de Tehuantepec. (Un dato más significativo es que) (...) en el periodo 1992 – 1994 se registraron 75 sismos con magnitudes mayores de 5° Richter, originados en su mayoría en las costas del Pacífico Sur, (lo cual es importante por el daño que pueden ocasionar) tanto en las localidades cercanas a su epicentro, como en las zonas urbanas y metropolitanas de la franja central del país". [CONAPO: 2000, 192] (Mapa 2)

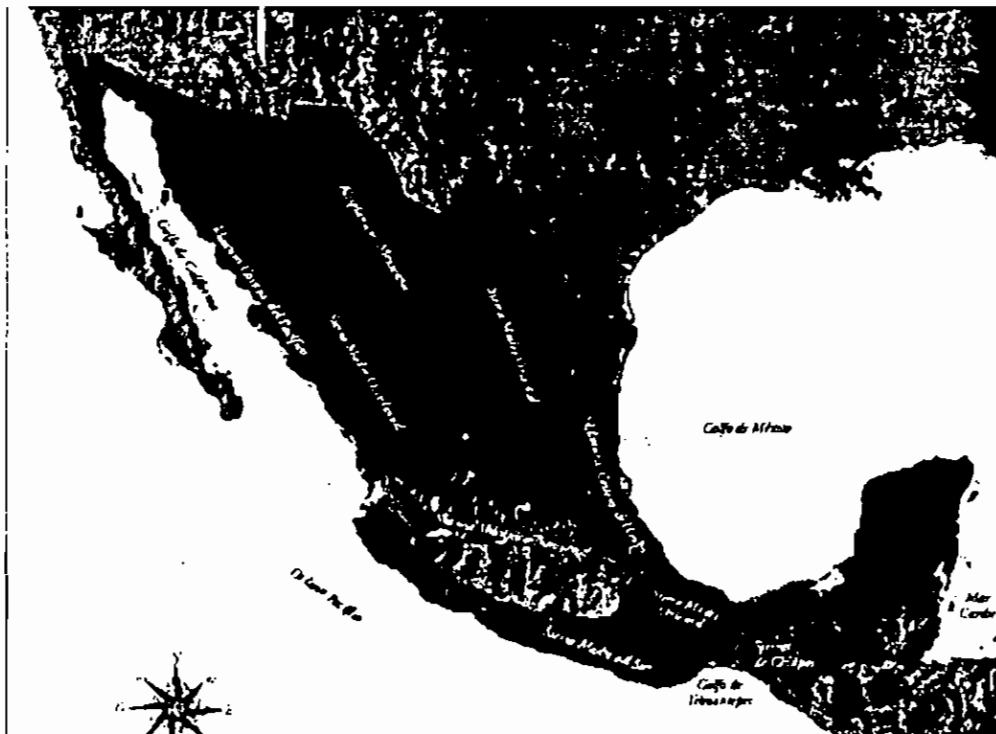


Mapa 2. Sismos registrados en México y América Central de 1975 – 1995.  
Fuente: USGS National Earthquake Information Center

Por otra parte, México es atravesado por el Cinturón de Fuego del Pacífico, nombre que se le da a una cadena de volcanes activos que bordea a este océano y que es una zona que presenta un alto grado de actividad sísmica y volcánica. (Mapa 3). "La principal zona volcánica mexicana —el cinturón Transmexicano— atraviesa los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, el Distrito Federal, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Veracruz, desde la costa del Pacífico hasta el Golfo de México. (...) (que es la zona más poblada del país con 50 211 600 habitantes, el 51.5% de la población). Vulcanólogos mexicanos han identificado 35 volcanes activos en México, (pero solo catorce son considerados de alto riesgo)." [CONAPO, 2000: 192]. (Mapa 4)



Mapa 3 Cinturón de Fuego del Pacífico.



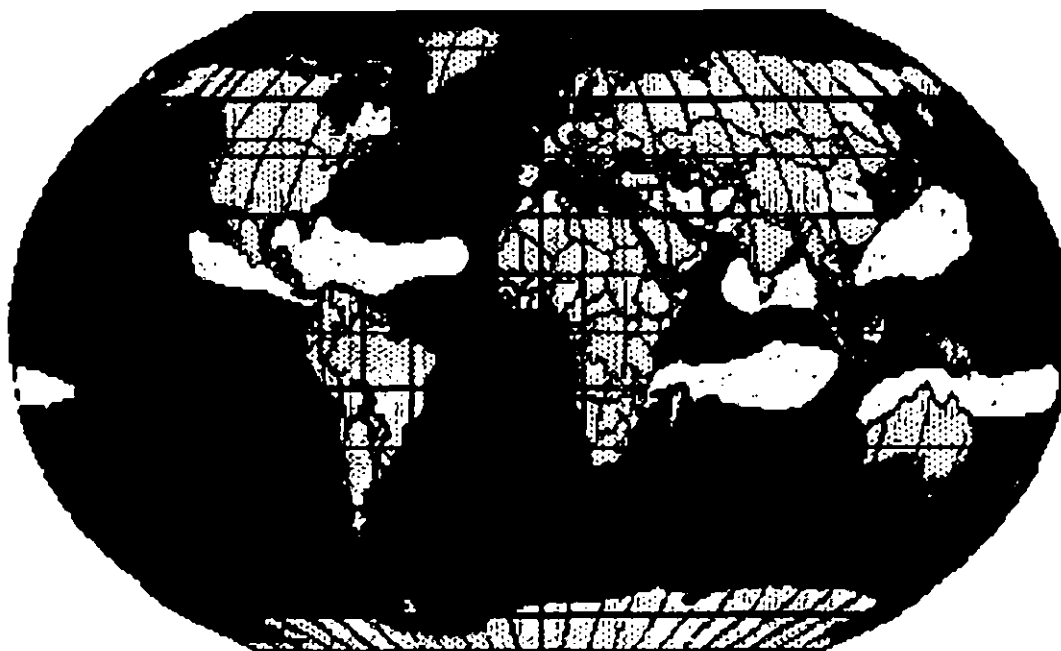
Mapa 4. Cinturón volcánico transmexicano

Así mismo, la existencia de sistemas montañosos y sierras en la gran mayoría del territorio nacional aumenta la probabilidad de la ocurrencia de derrumbes y deslaves.

## Fenómenos Hidro-meteorológicos.

La posición de México entre el océano Atlántico y el océano Pacífico lo coloca en una situación privilegiada. Sin embargo, al encontrarse en la región intertropical, se ve asolado frecuentemente por los ciclones tropicales.

La región intertropical es muy propicia para la formación de ciclones. De las nueve zonas ciclogénicas en el mundo, cuatro muy importantes se encuentran alrededor de México (Mapa 5), mismas que influyen en la gran mayoría del territorio nacional; la del Golfo de Tehuantepec, en donde se originan los ciclones tropicales de la costa del pacífico, que "se desplazan con dirección sur-noroeste, (afectando) a los estados costeros del Pacífico, desde Chiapas hasta el sur de la península de Baja California"; la de la Sonda de Campeche, en donde se originan los ciclones tropicales de la costa del Golfo de México los cuales "se desplazan con dirección oriente-poniente y afectan a los estados costeros desde Campeche hasta Tamaulipas"; y por último, la del Caribe Oriental y la Región del Atlántico, en donde se originan "los ciclones tropicales que afectan a la costa del Mar Caribe y la porción sur del Golfo de México", al desplazarse con dirección oriente-poniente. [CONAPO, 2000:196]. (Mapa 6).



Mapa 5. Zonas ciclogénicas en el mundo.





Mapa 6. Zonas ciclogénicas alrededor de la república mexicana.

Los ciclones tropicales pueden evolucionar, dependiendo de la velocidad de sus vientos, de Depresión tropical a Tormenta tropical, y de ésta a Huracán. En México la aparición de los ciclones es tan grande que incluso el CONAPO ha utilizado el criterio de *zonas de alta y muy alta influencia ciclónica*, para catalogar a las poblaciones en estas regiones. [CONAPO, 2000:196]

Las inundaciones al igual que los huracanes, son uno de los fenómenos naturales peligrosos más importantes en el país. En su mayoría están asociados a la aparición de las tormentas tropicales y huracanes, los cuales generan grandes lluvias que desbordan los ríos y las presas, ocasionando graves inundaciones. México cuenta con un gran sistema hidrológico compuesto por cientos de ríos, lagos y lagunas, el cual es susceptible a estos fenómenos.

Actualmente, como se verá más adelante, el fenómeno de las lluvias de gran intensidad y duración no solo se asocia a las tormentas tropicales y huracanes, también se relaciona con fenómenos meteorológicos como El Niño y el cambio climático global.

### **Fenómenos Químico-Tecnológicos.**

Los incendios forestales representan un gran problema en México. Según datos que la CONABIO toma del "Inventario Nacional Forestal Periódico, publicado en 1994 por la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (ahora Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA), se estima que la superficie forestal total de México es de 141 742 169 ha, lo que representa el 72% del territorio nacional, la cual incluye bosques, selvas, vegetación de zonas áridas, vegetación hidrófila y halófila, así como áreas perturbadas." [CONABIO, 2002b]. Esta gran superficie forestal se encuentra muy propensa a los incendios cuya principal causa natural son las altas temperaturas, las sequías y los rayos, condiciones que se ven incrementadas por el cambio climático.

### **Fenómenos Sanitario-Ecológicos.**

Los fenómenos sanitario-ecológicos como lo son la expansión y proliferación de epidemias y plagas, están relacionados con la degradación ambiental y el cambio climático, es decir, inducidos por el hombre en su acción depredadora hacia la naturaleza, tema que se desarrollará en el siguiente apartado. Si bien, la contaminación del aire, agua y suelo no son fenómenos naturales por sí mismos, la acción de los diferentes fenómenos peligrosos sobre las poblaciones humanas aceleran su aparición y sus efectos nocivos, al igual que generan las condiciones propicias para que las epidemias y plagas cobren verdadera importancia en nuestro país.

## **2.2. Degradación ambiental y cambio climático global.**

El hombre, a través de su historia, ha transformado y modificando el medio ambiente que le rodea, adecuándolo a sus necesidades, tomando de él lo que necesita para poder solventar sus necesidades y desarrollar sus estructuras materiales, socioeconómicas, políticas, culturales, etc.

Sin embargo, esta relación hombre-naturaleza no ha sido muy cordial y equitativa ya que la lógica de consumo y explotación impuesta por la sociedad industrial dominada por el capital, ha generado una crisis ecológica que emerge como la consecuencia más relevante del impresionante desarrollo y expansión de la civilización industrial y sus aparatos tecnológicos, convertidos en un inmenso mecanismo de depredación. [Toledo, 2000: 16]

Como lo explica Víctor Toledo en su libro *La paz en Chiapas*, "Los seres humanos, organizados en sociedad, *afectan* (...) a la naturaleza (*su estructura, su dinámica su evolución*) por dos vías: al apropiarse de los elementos naturales (*aprovechamiento de recursos naturales*) y al excretar elementos de la naturaleza ya socializados, pues al producir, circular, transformar y consumir, los seres humanos (*como individuos y como conjunto social*) excretan materiales (*desechos*) hacia la esfera de lo natural" [Toledo, 2000:22].

Este sistema nos ha llevado a una verdadera crisis ecológica a nivel global, que muestra sus heridas en diferentes ámbitos. La sociedad humana está afectando al medio ambiente de manera directa, consumiendo descomunadamente el agua dulce, contaminando mares y océanos, cuerpos de agua continentales, tierras de cultivo, áreas boscosas; devastando bosques y selvas, *afectando (con esto) no solo (a) los ecosistemas locales y regionales sino (...) (modificando) algunos procesos de carácter global*, así como, la capacidad de regulación de la propia naturaleza [Toledo, 2000: 25]

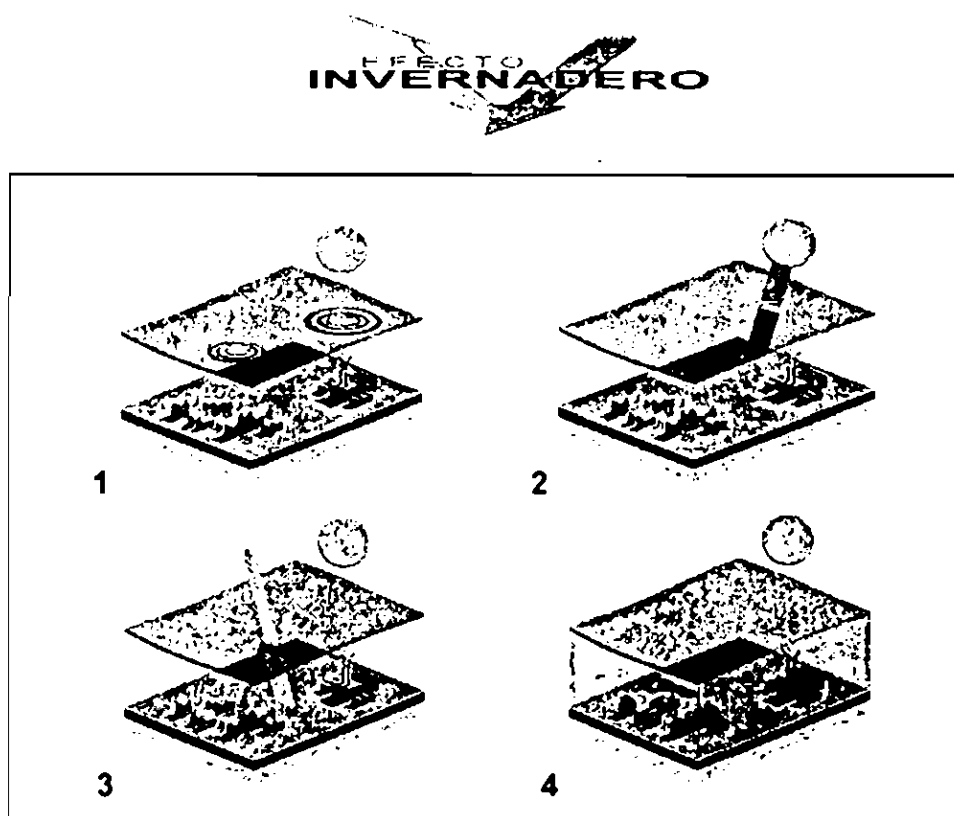
Aunado a esto, hay una constante emisión de clorofluorocarbonos (CFC's)<sup>1</sup>, bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano, óxido nitroso y otros gases, (...) a la atmósfera, los cuales afectan de forma muy importante a la capa de ozono. [Toledo, 2000: 26]

Estos ejes de degradación ambiental están estrechamente interrelacionados y en conjunto provocan o influyen en la aparición del *efecto invernadero*, nombre con el que se denomina al fenómeno físico-químico por el cual los rayos solares entran en la atmósfera terrestre pero que, al regresar al espacio son reflejados por las partículas contaminantes suspendidas en la atmósfera e impedidos a salir, provocando un aumento de la temperatura a nivel global. (Esquema 1).

---

<sup>1</sup> "Gracias a varios acuerdos internacionales se ha logrado disminuir la producción de CFC's, aunque esto no ha evitado la apertura de un gigantesco 'hoyo' en la atmósfera del hemisferio sur (Antártida) de un tamaño estimado en 20 millones de kilómetros cuadrados" [Toledo, 2000: 25]

Esquema 1 Formación del efecto invernadero.



El efecto invernadero es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta, al retener parte de la energía proveniente del Sol. El aumento de la concentración de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) proveniente del uso de combustibles fósiles ha provocado la intensificación del fenómeno y el consecuente aumento de la temperatura global, el derretimiento de los hielos polares y el aumento del nivel de los océanos.

1. El vapor de agua, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el gas metano forman una capa natural en la atmósfera terrestre que retiene parte de la energía proveniente del Sol

2. La superficie de la Tierra es calentada por el Sol. Pero ésta no absorbe toda la energía sino que refleja parte de ella de vuelta hacia la atmósfera.

3. Alrededor del 70% de la energía solar que llega a la superficie de la Tierra es devuelta al espacio. Pero parte de la radiación infrarroja es retenida por los gases que producen el efecto invernadero y vuelve a la superficie terrestre.

4. Como resultado del efecto invernadero, la Tierra se mantiene lo suficientemente caliente como para hacer posible la vida sobre el planeta. De no existir el fenómeno, las fluctuaciones climáticas serían intolerables. Sin embargo, una pequeña variación en el delicado balance de la temperatura global puede causar graves estragos. En los últimos 100 años la Tierra ha registrado un aumento de entre  $0.4$  y  $0.8^\circ\text{C}$  en su temperatura promedio.

Es este aumento de la temperatura y la ya incapacidad de la naturaleza para autorregularse lo que origina el **cambio climático global**.

El incremento de las temperaturas ha tenido como unas de sus principales consecuencias "el aumento en número y en el potencial destructivo (*hasta un 50 por ciento*) de los ciclones y el paulatino derretimiento de las masas de hielo en las áreas polares, lo cual a su vez eleva los volúmenes del agua de los océanos y expande el mar sobre las costas" [Toledo, 2000: 26]

La variación en la temperatura de los océanos y las modificaciones de las corrientes marítimas también inciden en el cambio del clima mundial, propiciando la aparición y la inusual duración de los fenómenos del Niño y de la Niña, los cuales provocan *aumentos o disminuciones desproporcionados y fuera de tiempo, de las temperaturas de muchas regiones*, la aparición o aumento de la intensidad de las lluvias en donde antes no se esperaban, provocando inundaciones; o la ocurrencia y extensión de frentes cálidos y fríos en donde no son usuales, lo que a su vez ocasiona heladas, sequías, incendios; el incremento del número y la potencia de ciclones y tornados [Toledo, 2000: 26]. Es decir, la degradación ambiental traducida en el aumento de la temperatura terrestre y el cambio climático global influyen de manera directa para la aparición más frecuente y con mayor potencia de los fenómenos naturales peligrosos.

Toledo nos enfatiza que "no se trata de una percepción que surge de visiones irresponsables o desesperadas, sino de los escenarios que emergen de los datos proporcionados por la investigación científica del ecosistema planetario y de análisis lo más sensato posible (...). Conforme pasa el tiempo y un número mayor y más preciso de informes y datos llegan a la mesa de los analistas, las amenazas, anomalías y accidentes de esta 'sociedad del riesgo', rebasan las fronteras regionales y nacionales, hasta llegar a adquirir una dimensión global" [Toledo, 2000: 16]

Existen muchos datos que corroboran las afirmaciones anteriores. El más importante afirma Toledo, fue el reporte de la *World Meteorological Organization* que se dio a conocer a la prensa mundial el 17 de diciembre de 1998, en el cual confirman oficialmente que 1998 fue el año con las temperaturas más altas desde que se iniciaron los registros climáticos desde 1860 y cuya tendencia en los últimos diez años ha confirmado el calentamiento gradual del planeta [Toledo, 2000: 27 – 28]. De igual manera, se ha incrementado el número promedio de huracanes registrados por año y los incendios forestales han alcanzado niveles históricos; "se estima que (...) de 1997 a 1998 afectaron una superficie de cuando menos 8.7 millones de hectáreas de unos dieciocho países" [Toledo, 2000: 28]

Otro indicador muy importante que refleja la gravedad y la tendencia al aumento de los fenómenos naturales peligrosos por la degradación del medio ambiente y el cambio climático global, son las compañías de seguros; las cuales "(han incrementado) notablemente sus pagos por daños provocados por 'desastres naturales' al pasar de 16 billones de dólares en toda la década de los ochentas a 48 billones de dólares solamente entre 1990 y 1995 (...). (Por ello) unas 60 compañías de seguros se pronunciaron ruidosamente en la conferencia mundial sobre el cambio climático celebrada en Ginebra en julio de 1996, para exigir el cumplimiento de los acuerdos de Río de Janeiro." [Toledo, 2000: 27]

Esto por una parte, ayuda a demostrar el alto costo que ha ocasionado el aumento de los fenómenos naturales peligrosos, y por otra, la relación directa que existe entre el deterioro ambiental y el cambio climático global, mismo que se ve reflejado en los intereses de estas grandes compañías.

### **2.3. Condiciones socioeconómicas de vulnerabilidad en México.**

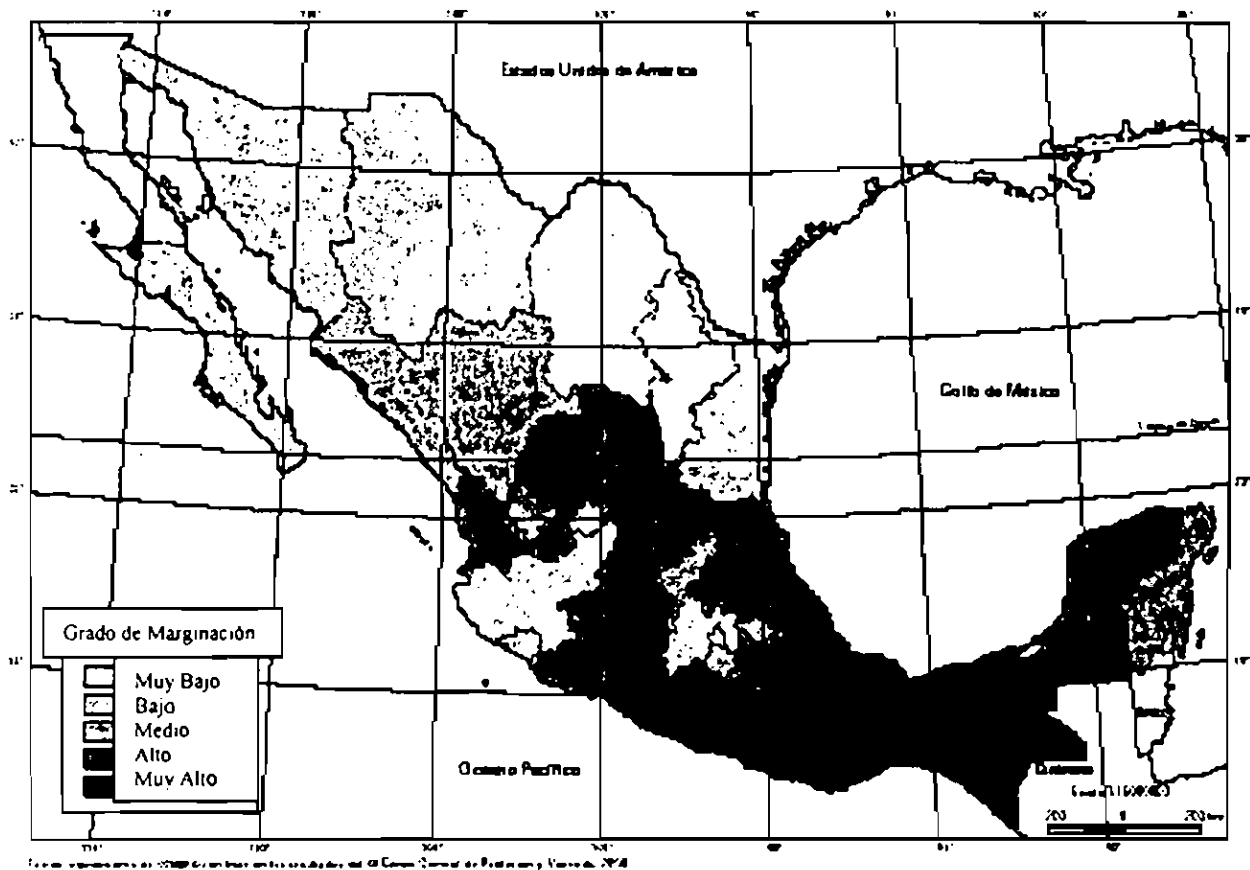
Aunado a estas condiciones geológicas, físicas, ambientales y climáticas, México tiene determinadas características socioeconómicas y sociodemográficas que mantienen, en lo general, en una situación de vulnerabilidad a un gran porcentaje de la población nacional.

Ya en el capítulo anterior se identificaron y determinaron nueve grandes variables para conformar un índice de vulnerabilidad social ante fenómenos naturales peligrosos, las cuales encuentran algunas referencias en índices y bases de datos ya desarrollados por diferentes organismos e instituciones en el país.

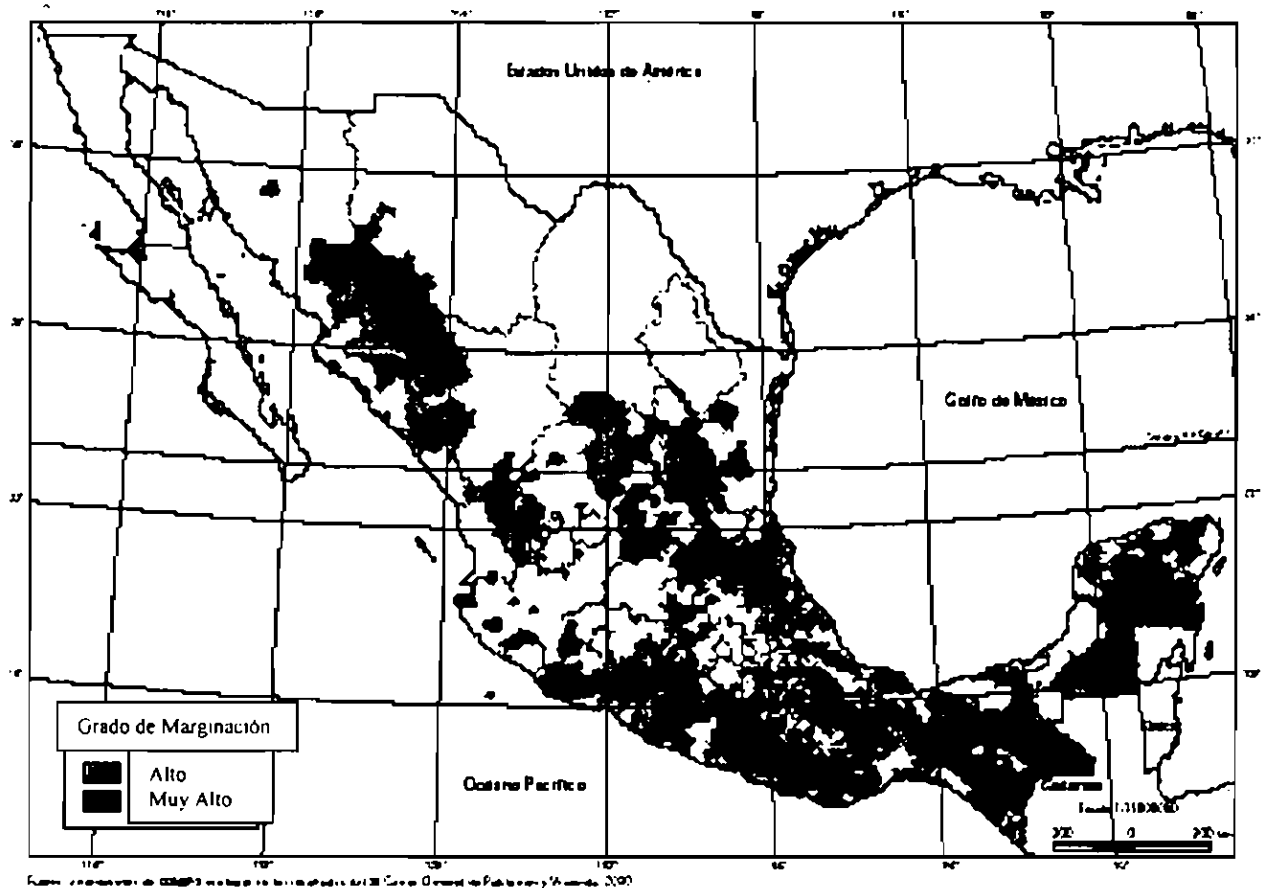
En el campo del bienestar social, el CONAPO ha desarrollado un *Índice de Marginación* por estado y por municipio. De acuerdo con datos obtenidos en su "estimación del índice de marginación para el año 2000, -los estados de- Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Veracruz e Hidalgo son las entidades federativas con -un mayor- grado de marginación (muy alto), donde vive 20 por ciento de la población nacional, esto es, 19.6 millones de personas." [CONAPO, 2000b: 17], de 97 483 412 habitantes con que contaba México al año 2000 [INEGI, 2003].

Según esta misma fuente, otras nueve entidades federativas tienen un grado de marginación alto. "estas son, en orden de importancia, San Luis Potosí, Puebla, Campeche, Tabasco, Michoacán, Yucatán, Zacatecas, Guanajuato y Nayarit, donde viven 22.5 millones de personas, esto es, 23 por ciento de la población nacional." [CONAPO, 2000b:18]

En total, entre las entidades que presentan un grado de marginación muy alto y alto suman el 43 por ciento de la población total, pero además como un dato importante podemos observar que estos estados forman macro regiones de marginación en el país, como se aprecia en los mapas 7 y 8, y que coinciden con las zonas y regiones más afectadas por fenómenos naturales peligrosos (sismos, erupciones volcánicas, huracanes e incendios entre algunos de los más importantes).



Mapa 7. Entidades federativas según grado de marginación, 2000.  
Fuente. Índice de Marginación 2000. CONAPO



Mapa 8 Municipios con grado de marginación alto y muy alto, 2000.  
Fuente: Índice de Marginación 2000. CONAPO

Retomo este índice de marginación de CONAPO porque los indicadores que utiliza también pueden ser indicadores válidos para muchas variables del índice de vulnerabilidad social o pueden ayudar en la creación de éstas (Cuadro 3). Al identificar CONAPO en la elaboración de su índice, algunos de los procesos que “modelan a la marginación” y que “conforman una precaria estructura de oportunidades sociales para los ciudadanos, sus familias y comunidades, y —que— los expone a privaciones, riesgos y vulnerabilidades sociales que a menudo escapan al control personal, familiar y comunitario” [CONAPO, 2000b: 11]

De tal manera que este índice permite medir “el impacto global de las carencias que padece la población, como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas.” [CONAPO, 2000b: 11]. Para lo cual “considera cuatro dimensiones estructurales de la marginación; identifica nueve formas de exclusión y mide su intensidad



espacial como *porcentaje de la población que no participa del disfrute de bienes y servicios esenciales para el desarrollo de sus capacidades básicas.*" [CONAPO, 2000b: 11]

Las dimensiones que utiliza son: Educación, Vivienda, Ingresos monetarios y Distribución de la población y las nueve formas de exclusión son: Analfabetismo, Población sin primaria completa, Vivienda particulares sin agua entubada, Viviendas particulares con piso de tierra, Viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo, Viviendas particulares sin energía eléctrica, Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento, Población ocupada que percibe hasta dos salarios mínimos y Localidades con menos de 5 000 habitantes.

Cuadro 3. Indicadores del índice de Marginación de CONAPO afines al IVS

Indicadores Índice de Marginación CONAPO	Variables Índice de Vulnerabilidad Social	% de población de 15 años o más analfabeta	% de población de 15 años o más sin primaria completa	% de ocupantes en Viviendas particulares sin agua entubada	% de ocupantes en Viviendas particulares con piso de tierra	% de ocupantes en Viviendas particulares sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	% de ocupantes en Viviendas particulares sin energía eléctrica	% de Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento	% de Población ocupada que percibe hasta dos salarios mínimos	% de población en Localidades con menos de 5 000 habitantes
<b>POBLACIÓN TOTAL</b> 97 483 412	<b>% de población</b>	<b>9.46</b>	<b>28.46</b>	<b>11.26</b>	<b>14.79</b>	<b>9.90</b>	<b>4.79</b>	<b>45.94</b>	<b>50.99</b>	<b>30.97</b>
Tipo de construcciones y utilización de la tecnología		o	o		X					
Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos				X		X	X			X
Condiciones económicas				o	o	o	o	o	X	o
Grado y formas de organización social							o			
Infraestructura y cobertura del sector salud										
Acceso a la agenda pública y autonomía administrativa										X
Información y difusión de las condiciones de riesgo y de las medidas de prevención		X	X							o
Utilización de medios de comunicación electrónica, y utilización y difusión del SAT (sistema de alerta temprana) por los mismos		X	X				X			X
Capacidad de reacción y de recuperación		X								X
Poblaciones Rurales										X

X Indicador directamente relacionado  
o Parámetro de observación

Por otra parte, el INEGI [INEGI, 2003], brinda algunos datos que nos ayudan a configurar o visualizar un panorama general de las condiciones socioeconómicas y sociodemográficas del país, y vincularlas con las variables del índice de vulnerabilidad social.

Dentro de las **características económicas** observamos que la población ocupada es de 38 983 855 hab., que equivale al 40 por ciento de la población nacional y al 71 por ciento de la población económicamente activa (PEA). cuadro 4. Con un salario mínimo nacional de 35.12 pesos al 2000 y 41.53 pesos al 2003.

Con 24 723 590 hab., la mayoría de la población rural cuya actividad económica está directamente relacionada con el sector agropecuario, es la que presenta la menor remuneración media anual, con apenas 5 657 pesos por persona. Estos datos cobran relevancia conforme empezamos a relacionarlos con otros más a lo largo de este apartado. (Cuadros 4 al 6).

Cuadro 4. POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN GRUPOS DE INGRESO, 2000

Entidad federativa	Población ocupada	No recibe ingreso al	Menos de 1 salario mínimo	De 1 hasta 2 salarios mínimos	Más de 2 hasta 3 salarios mínimos	Más de 3 hasta 5 salarios mínimos	Más de 5 hasta 10 salarios mínimos	Más de 10 salarios mínimos	No especificado
Estados Unidos Mexicanos	38 785 274	4 112 757	6 219 109	11 073 574	6 968 919	5 290 394	2 836 128	1 146 021	1 138 372
% de la población ocupada	100	10.6	16	28.6	18	13.6	7.31	3	2.9
% de la población nacional	39.79	4.22	6.38	11.36	7.15	5.43	2.9	1.17	1.16

Fuente: INEGI

Cuadro 5. INDICADORES SELECCIONADOS DE EMPLEO Y DESEMPLEO, 1990-2002  
(Por ciento)

Período	Población de 12 años y más a/	Población económicamente activa (PEA) b/	Población económicamente inactiva (PEI) b/	Población ocupada c/	Inactivos disponibles d/	Inactivos no disponibles d/	Población desocupada abierta con experiencia laboral e/	Población desocupada abierta sin experiencia laboral e/	Ocupados que ganan menos de 1 salario mínimo y que trabajan más de 48 horas por semana f/	Asalados sin prestaciones g/
2000 o/	75.8	56.3	43.7	97.8	0.3	99.7	85.6	14.4	12.5	22.9
2001	76.0	55.6	44.4	97.6	0.2	99.8	86.9	13.1	12.1	23.2
2002	76.7	55.0	45.0	97.3	0.3	99.7	87.0	13.0	11.1	23.9

NOTA Las cifras corresponden al promedio simple aritmético de los datos trimestrales

a/ Porcentaje con respecto a la población total.

b/ Porcentaje con respecto a la población de 12 años y más

c/ Porcentaje con respecto a la población económicamente activa

d/ Porcentaje con respecto a la población económicamente inactiva.

e/ Porcentaje con respecto a la población desocupada abierta

f/ Porcentaje con respecto a la población que gana menos de 1 salario mínimo

g/ Porcentaje con respecto a la población asalada

Fuente. INEGI

Cuadro 6. REMUNERACIÓN MEDIA ANUAL SEGÚN GRAN DIVISIÓN DE ACTIVIDAD  
ECONÓMICA, 1990-2001  
(Pesos corrientes por persona)

Período	Total	1 Agropecuaria, silvicultura y pesca	2 Minería	3 Industria manufacturera	4 Construcción	5 Electricidad, gas y agua	6 Comercio, restaurantes y hoteles	7 Transporte, almacenaje y comunicaciones	8 Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	9 Servicios comunales, sociales y personales
2000	53 703	5 657	118 039	75 874	37 430	144 795	44 435	78 483	101 800	79 441
2001 P/	59 347	6 411	132 747	85 023	40 666	161 005	47 535	84 482	107 263	90 117

P/ preliminar

Fuente. INEGI

En el sector salud observamos que sólo el 61 por ciento de la población es derecho habiente de alguna institución del Sistema Nacional de Salud, dato importante si consideramos que el 48 por ciento de la población radica en entidades con un grado bajo o muy bajo de marginación<sup>1</sup> según la distinción de CONAPO. En los siguientes cuadros podemos apreciar algunos indicadores del Sistema Nacional de Salud, tomando como referencia la relación existente entre la media nacional, el Distrito Federal como la entidad con menor índice de marginación y Chiapas como una de las entidades más marginadas. (Cuadros 7 al 10).

Cuadro 7. INDICADORES SELECCIONADOS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD  
SEGÚN ENTIDAD FEDERATIVA, 2000

Entidad federativa	Camas por cada 100 000 habitantes	Consultorios por cada 100 000 habitantes	Médicos por cada 100 000 habitantes	Odontólogos por cada 100 000 habitantes	Enfermeras por cada 100 000 habitantes	Consultas generales por cada 1 000 habitantes	Ocupación hospitalaria (por ciento)
Estados Unidos Mexicanos	77.5	51.7	120.0	9.0	191.1	1 665.1	68.4
Distrito Federal	189.2	91.0	268.0	20.5	483.4	1 831.9	66.9
Chiapas	45.1	49.6	93.1	8.1	119.0	1 422.5	65.3

Fuente: INEGI

Cuadro 8. UNIDADES MÉDICAS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD POR TIPO DE SERVICIO, 2000

Entidad federativa	Total	Unidades de consulta externa	Unidades de hospitalización		
			Total	General	De especialidad
Estados Unidos Mexicanos	19 107	18 110	997	818	179
Distrito Federal	795	684	111	43	68
Chiapas	1 514	1 471	43	41	2

Fuente: INEGI

<sup>1</sup> Las entidades que presentan un grado bajo de marginación son Tamaulipas, Sonora, Chihuahua y Baja California Sur, al norte, y Colima, Jalisco, Aguascalientes y Estado de México en el occidente y el centro del país, en dichas entidades viven alrededor de 29.3 millones de personas, quienes representan 30 por ciento de la población del país en el año. Salvo la capital del país, los estados con grado de marginación muy bajo se localizan en el norte de México: Coahuila, Baja California y Nuevo León, donde residen alrededor de 17.2 millones de personas, quienes representan 18 por ciento de la población. [CONAPO, 2000b: 19-20]

**Cuadro 9. RECURSOS HUMANOS EN INSTITUCIONES DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD**

Entidad federativa	Total	Personal médico	Personal paramédico			Personal de servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento	Personal administrativo	Otro personal
			Total	Enfermeras	Otro personal paramédico			
Estados Unidos Mexicanos	583 913	140 629	227 096	190 335	36 761	36 388	143 018	36 782
Distrito Federal	136 873	28 800	51 514	42 525	8 989	10 564	36 862	9 133
Chiapas	14 876	4 125	5 680	4 826	854	1 238	2 760	1 073

Fuente: INEGI

**Cuadro 10. CAMAS CENSABLES SEGÚN INSTITUCIONES DE SALUD, 2000**

Entidad federativa	Total	IMSS	ISSSTE	PEMEX	SIN	SM	Estatal	SSA	IMSS-Solidaridad	Otros
Estados Unidos Mexicanos	77 144	28 622	6 745	980	3 885	732	1 222	31 487	1 994	1 477
Distrito Federal	16 640	6 067	2 055	280	1 464	110	0	6 593	0	71
Chiapas	1 830	284	166	0	148	22	94	770	268	78

Fuente: INEGI

### Distribución demográfica por tamaño de localidad

El porcentaje de la población residente en áreas urbanas y áreas rurales, y la distribución de la población por tipo y tamaño de la localidad son otros datos importantes. En el país existen más de 196 mil localidades rurales con una población menor a 2 500 hab., que representa poco más del 25 por ciento de la población. Si bien no hay gran información disponible acerca de cuantas de estas poblaciones cuentan con la infraestructura necesaria y de calidad que requieren, así como de servicios básicos (suministro de energéticos, sistemas de drenaje, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, vías de comunicación amplias o suficientes, sistemas de comunicaciones, escuelas, hospitales, entre los más importantes), que garanticen cierta seguridad en su bienestar social, podemos presumir que por el tamaño tan pequeño de las localidades, su acceso a la agenda pública y su autonomía administrativa son limitadas; por lo tanto, un gran porcentaje de estas poblaciones tienden a carecer de estos servicios, lo cual aumenta el índice de vulnerabilidad.

Así mismo, esta falta de servicios, combinada con el promedio de ingresos anuales, puede generar cierta dificultad para la penetración de los medios de comunicación electrónica, y en general la información y difusión de las condiciones de riesgo y de las medidas de prevención.

El centralismo administrativo y económico existentes en México, condiciona en gran medida el desarrollo social, el cual tiene un gran dinamismo alrededor o en torno a los centros urbanos quienes ocupan los lugares prioritarios dentro de la agenda pública y de la atención social en general. La importancia económica de las pequeñas poblaciones (porcentaje de aportación al PIB estatal), aunado a su escasa población y el limitado acceso que tienen a los medios de comunicación, suelen relegar sus problemáticas dentro de esta agenda pública. Wilches-Chaux lo expresa como “la incapacidad de una comunidad para volverse problema, o sea, para que los problemas que le afectan trasciendan los linderos locales y se conviertan en situaciones que exijan la atención de los niveles decisivos” [Wilches-Chaux, 1993, 18], en caso de ser requeridos. (Cuadros 11 y 12).

Cuadro 11. POBLACIÓN DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, 2000.

Población Estados Unidos Mexicanos		
Total	Urbana	Rural
97 483 412	72 759 822	24 723 590

**Cuadro 12. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR TIPO Y TAMAÑO DE LOCALIDAD, 1950-2000**

Tamaño de localidad	Número de localidades					Porcentaje de población				
	1950	1970	1990	1995	2000	1950	1970	1990	1995	2000
<b>Total</b>	98 590	97 580	156 602	201 138	199 369	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
<b>Rurales</b>										
1 - 2 499 habitantes	97 607	95 410	154 016	198 311	196 328	57.4	41.3	28.7	26.5	25.4
<b>Semiurbanas</b>										
2 500 - 14 999 habitantes	889	1 940	2 170	2 346	2 528	17.0	21.8	13.9	13.6	13.7
<b>Urbanas</b>										
Total	94	230	416	481	513	25.6	36.9	57.5	59.9	61.0
15 000 - 99 999 habitantes	84	196	318	373	399	10.5	13.7	13.0	13.5	13.6
100 000 - 499 999 habitantes	9	30	77	80	84	6.6	11.8	22.6	20.8	21.0
500 000 habitantes o más	1	4	21	28	30	8.5	11.4	21.1	25.5	26.4

Fuente: INEGI

---

## CAPÍTULO III

### Propuesta metodológica para medir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante un fenómeno natural peligroso

---

$$\text{Desastre} = \frac{\text{FNP}}{\text{IVEG}} \times \text{IVS}$$

---

En el presente capítulo planteo la metodología que propongo para medir la vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante un fenómeno natural peligroso. Vulnerabilidad que está determinada por el nivel del desastre que puede ocurrir.

Para pasar de la expresión:

$$\text{Desastre} = \frac{\text{FNP}}{\text{IVEG}} \times \text{IVS}$$

a la expresión aritmética:

$$\text{Desastre} = \frac{1}{1} \times 1$$

Empezaré explicando cada una de sus variables y al final haré algunas observaciones generales para la aplicación de esta fórmula.

#### 3.1 Fenómenos Naturales Peligrosos

La presente ecuación permite determinar el índice de vulnerabilidad de una misma población ante la hipótesis de impacto de diferentes FNP. Para ello los FNP se van a medir en una escala que va de cero a uno, siendo cero la inexistencia del FN y uno su máxima expresión conocida o determinada.



Debido a que los FNP se miden de muchas y muy diversas formas de acuerdo a la naturaleza y características del fenómeno<sup>1</sup>, se deberá diseñar una escala exclusiva para cada tipo de fenómeno natural origen<sup>2</sup>. El diseño de cada escala debe establecer sus propios criterios para poder medir el FN en cuestión.

Para ilustrar esto tomemos como ejemplo a los sismos. La forma más común y mayormente aceptada por la comunidad científica para medir a los movimientos de tierra o sismos es la escala de Richter, la cual "representa la energía sísmica liberada en cada terremoto. —Esta— se basa en una escala que crece en forma potencial o semilogarítmica, de manera que cada punto de aumento puede significar un aumento de energía diez o más veces mayor. Una magnitud 4 no es el doble de 2, sino que 100 veces mayor" (SSN, 2003). Por las características de esta forma de medición no se puede utilizar directamente en una escala lineal de cero a uno, por lo que hay que definir los criterios para realizar esta correspondencia, de tal forma que un movimiento telúrico inferior a los 4.9° Richter apenas sería contemplado en la escala de 0 – 1, pero a partir de este punto cada grado Richter de intensidad mayor al anterior deberá ser más representativo en la escala 0 – 1. (Cuadro 13).

Cuadro 13. Ejemplo de equivalencia grados Richter con escala 0- 1

F.N. Origen – Sismo *			
Sismo magnitud grados Richter	Nivel de peligro que representa (valor n)		
Igual o mayor a 9°	1.000	Máxima expresión conocida o determinada	} Escala de 0 a 1
8.6° - 8.9°	0.950 *		
8.0°-8.5°	0.900 *		
7.6° - 7.9°	0.840 *		
7.0° - 7.5°	0.822 *		
6.3° - 6.9°	0.777 *		
5.7° - 6.2°	0.583 *		
5.0° - 5.8°	0.399 *		
3.0° - 4.9°	0.155 *		
Menor a 2.9°	0.013 *		
Inexistencia del FN	0.000	Inexistencia del FN	

\* Los valores utilizados en este cuadro han sido dados al azar con el fin de ejemplificar el procedimiento, por lo cual no tienen ningún sustento científico.

<sup>1</sup> Por ejemplo los sismos se miden en la escala de Richter y en la de Mercalli, en la primera por la cantidad de energía sísmica liberada en un terremoto, escala que crece de forma exponencial o semilogarítmica y en la segunda por la destrucción y daños que ocasiona, lo cual tiene cierta carga de subjetividad, mientras que otros FNP se miden en relación directa a la fuerza o magnitud de sus elementos o efectos, como los huracanes, que se miden en función de la velocidad de sus vientos en lugar de una relación exponencial o subjetiva.

<sup>2</sup> De acuerdo a la clasificación hecha en el capítulo 1 (Cuadro 2, p. 37).

De esta forma al presentarse un sismo podrá realizarse la conversión a la escala 0 –1 utilizando un cuadro similar al cuadro 13 y tomando su valor *n* para aplicarlo a la fórmula original

$$\text{Desastre} = \frac{n}{\text{IVEG}} \times \text{IVS}$$

El mismo principio pero con las adecuaciones necesarias y contemplando las técnicas y metodologías específicas para medir cada FN, se puede aplicar a los demás fenómenos como las lluvias intensas, el viento, la marea de tormenta, las erupciones volcánicas, por mencionar algunos.

### F.N. Origen con dos o más F.N. Primarios

En el caso de los huracanes o de algún otro FN cuyos efectos sean el resultado de la combinación de varios FNP se evaluará de forma individual a cada FNP y al final se incluirán todas las evaluaciones para determinar al F.N. Origen.

Veamos esto con más detenimiento. Un huracán es un fenómeno hidrometeorológico que induce **fuertes vientos**, **lluvias intensas** y en las zonas costeras **marea de tormenta**. Cada uno de estos FN a su vez inducen otros FN que son los que causan la mayoría de los daños. (Cuadro 14).

Cuadro 14. F.N. Primarios y Secundarios del Huracán.

F. N. Origen			F. N. Peligrosos
	F. N. Primario	F.N.Secundario	F. N. Secundario
Huracán o Ciclón tropical	Lluvias intensas		Deslizamientos
			Flujos de lodo
			Flujos de suelos y rocas
			Flujos de agua o corrientes
			Lahares
			Inundaciones
	Viento		Viento
			Oleaje
		Marea de tormenta	Inundaciones
	Marea de tormenta		Inundaciones

Por lo tanto, para poder realizar la equivalencia con un huracán primero se deberán evaluar cada uno de sus FN Primarios en su propia escala (previamente determinada) de 0 – 1. Posteriormente estos tres valores obtenidos se combinarán a su vez para obtener el valor final que se le asignará al huracán, valor que también se encuentra dentro de una escala de 0 –1. Cuadro 15).

Cuadro 15. Ejemplo de medición de un FN que involucra dos o más FNP

F.N. Origen		F.N. Primario	Se realiza la equivalencia en una escala de 0-1	Valor obtenido	Se aplica la regla de 3 para obtener un valor entre 0 y 1	Valor obtenido entre 0 y 1 que se aplica directo a la fórmula original
	n			A	$\frac{n}{E(A)} = \frac{1}{B}$	B
Huracán	1	Lluvias intensas	Escala de 0-1	.834		Escala de 0-1 .471
	2	Viento	Escala de 0-1	.370		
	3	Marea de tormenta	Escala de 0-1	.210		

### Evaluación de los desastres sin la presencia de un FNP

Para la evaluación de un desastre o la vulnerabilidad en una población ante un FNP en particular hipotético (sin que este se haya presentado), se le dará al FNP el valor de uno.

$$\text{Desastre} = \frac{1}{\text{IVEG}} \times \text{IVS}$$

Al realizar cualquier estudio de caso, se podrán utilizar los datos reales que el FN arrojó y equipararlos con las otras dos variables, determinando el nivel de vulnerabilidad que presentó la población antes de ser afectada y comparándolo con los daños recibidos.

### 3.2 Entorno Geográfico

Existen distintas técnicas y metodologías (algunas muy complejas) para conocer las características y evaluar el comportamiento de un entorno geográfico determinado ante la influencia de un FN específico. El CENAPRED y diversos centros de investigación de la UNAM, así como de otros institutos han realizado un amplio análisis de las condiciones y características geográficas del territorio nacional, logrando detallar grandes mapas de riesgo del país por *tipo de agente perturbador*.

A diferencia de los FN en los cuales solo es necesario hacer una análisis y desarrollar una equivalencia general por cada FN, el entorno geográfico se tiene que evaluar a nivel regional y local ante cada tipo de FN en particular y desarrollar un índice de vulnerabilidad geográfica (IVEG) específico para cada uno, en cada región o población.

Este análisis se puede realizar tomando como base los atlas y análisis de riesgos del país ya desarrollados. Algunos de estos atlas y análisis de riesgos enfocados a FN específicos están muy detallados en algunos casos haciendo hasta cierto punto fácil la conversión a una escala de 0 –1, asignándoles un valor *n*.

$$\text{Desastre} = \frac{\text{FNP}}{n} \times \text{IVS}$$

### 3.3 Índice de Vulnerabilidad Social

El IVS cuenta con nueve variables:

1. Tipo de construcciones y utilización de la tecnología.
2. Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos.
3. Condiciones económicas.
4. Grado y formas de organización social.
5. Infraestructura y cobertura del sector salud.
6. Acceso a la agenda pública y autonomía administrativa.
7. Información y difusión de las condiciones de riesgo y de las medidas de prevención.
8. Utilización de medios de comunicación electrónica, y utilización y difusión del SAT (sistema de alerta temprana) por los mismos.
9. Capacidad de reacción y de recuperación.

Cada una de estas variables se evalúa de forma independiente a las demás y obtiene un valor dentro de una escala de 0 – 1. (Cuadro 16).

Aplicando una regla de tres con el valor de cada una de las nueve variables obtenemos como resultado un valor  $n$  que se encuentra también en una escala de 0 – 1. (Cuadro 16).

No. de variables ( $n$ ) = 9

$$\frac{n}{\text{IVS(A)}} = \frac{1}{x}$$

Obteniendo con esto el valor que se aplica a la fórmula-hipótesis original.

$$\text{Desastre} = \frac{\text{FNP}}{\text{IVEG}} \times n$$

Cuadro 16. Pasos para la obtención del IVS

Índice de Vulnerabilidad Social			
			El producto de todos los valores de <b>A</b> nos debe de dar <b>B</b> un valor que se encuentre entre 0 y 1
	Variables del IVS	Valor de 0 a 1 para cada una de las variables	Valor del IVS Para obtenerlo se aplica la fórmula $\frac{n}{E(A)} = \frac{1}{B}$
<b>n</b>		<b>A</b>	<b>B</b>
1	Tipo de construcciones y utilización de la tecnología	.730*	valor entre 0 y 1  .560
2	Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos	.510*	
3	Condiciones económicas	.640*	
4	Grado y formas de organización social	.400*	
5	Infraestructura y cobertura del sector salud	.250*	
6	Acceso a la agencia pública y autonomía administrativa	.400*	
7	Información y difusión de las condiciones de riesgo y de las medidas de prevención	.730*	
8	Utilización de medios de comunicación electrónica, y utilización y difusión del SAT por los mismos	.730*	
9	Capacidad de reacción y de recuperación	.650*	

\*Los valores de la tabla son ejemplos.

El valor de cada variable se obtiene de la evaluación de las subvariables que la componen, las cuales al operacionalizarlas van a dar valores dentro de esta escala base 0 –1. Este proceso se describe más ampliamente en el Anexo 2.

De igual manera, aplicando una regla de tres con el valor de cada una de las subvariables obtenemos como resultado el valor de la variable (Cuadro 17) que a su vez se promedia con las otras variables.

Cuadro 17. Pasos para la obtención del valor de cada variable

<b>Variable 2. Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos</b>			
			El producto de todos los valores de <b>A</b> nos debe de dar <b>B</b> un valor que se encuentre entre 0 y 1
	Indicadores de la variable	Valor de 0 a 1 para cada una de los indicadores	Valor de la variable Para obtenerlo se aplica la fórmula $\frac{n}{E(A)} = \frac{1}{B}$
<b>n</b>		<b>A</b>	<b>B</b>
<b>1</b>	Agua entubada (potable)	.730*	<div> <div>valor entre 0 y 1</div> <div>.476</div> </div>
<b>2</b>	Servicio sanitario (drenaje)	.510*	
<b>3</b>	Energía eléctrica	.640*	
<b>4</b>	Combustibles	.400*	
<b>5</b>	Teléfono	.250*	
<b>6</b>	Vías de comunicación. Caminos y carreteras.	.400*	
<b>7</b>	Vías de comunicación. Vías de ferrocarril.	.730*	
<b>8</b>	Vías de comunicación. Puertos aéreos	.730*	
<b>9</b>	Vías de comunicación. Muelles y puertos (solo en poblaciones costeras)	.650*	
<b>10</b>	Recepción de Radio y TV	0	
<b>11</b>	Sistema de transporte local	.350	
<b>12</b>	Abasto de alimentos	.350	
<b>13</b>	Abasto de medicinas	.450	

\*Los valores de la tabla son ejemplos.

Para analizar las subvariables he utilizado la información disponible de índices y bases de datos ya existentes ajustándome a ella. Esto permite ahorrar tiempo en el diseño y creación de los diferentes indicadores, además de brindar la posibilidad de realizar análisis mucho más amplios al disponer en la mayoría de los casos de información de todo el país llegando hasta el nivel municipal, con el consecuente ahorro de recursos.

Sin embargo, por las características de algunas de las variables utilizadas como el **grado y las formas de organización social** y de varias subvariables en los que no existe ningún índice o base de datos que reúna esta información, sigue siendo necesaria la investigación de campo donde técnicas como la observación, la entrevista y los diferentes tipos de encuestas son necesarias y fundamentales para obtener la información requerida.

En el Anexo 1 se muestran las variables del IVS con algunos de los indicadores que se pueden obtener de diferentes índices o bases de datos de organizaciones e instituciones de gobierno y que por sus características pueden ser aplicadas en el desarrollo de este índice. Así mismo, se señala la información que por sus características o por políticas de las empresas o instituciones de gobierno que generan o que disponen de esta información, no se encuentra a disposición del público en general, por lo que se deben de realizar diversos trámites para poder obtenerla.

En los casos en los que se requiera recabar la información en trabajo de campo menciono las técnicas que recomiendo para ello.

Es importante mencionar que al operacionalizar las diferentes subvariables se le asigna el mismo valor e importancia a cada una, sin distinguir la importancia comparativa entre ellas. Por ejemplo en la variable 2 **Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos** se evalúan las subvariables **Agua entubada, Sistema de transporte local, Abasto de alimentos, Abasto de medicinas**, entre otras; por sentido común cualquier persona se daría cuenta que en una situación de emergencia es mucho más importante el agua y el abasto de alimentos y medicinas que el contar con un sistema de transporte local eficiente y suficiente sin desmeritar la importancia de éste, y que por lo mismo, se le debería dar más valor a estas primeras subvariables que a esta última.

Esto mismo se aplica a las variables. Al realizar la suma o producto entre éstas para obtener el IVS, se les da el mismo valor e importancia a todas, incluso sin importar el EG, ni el FNP con que se estén analizando. Es decir, no se hace la distinción en la importancia que puedan tener las **formas de organización social** con la **existencia y calidad de la infraestructura y servicios básicos**, o con el **acceso a la agenda pública y autonomía administrativa**, aún cuando, ante el



impacto de un FNP en particular y en un EG específico pueda llegar a tener una variable más peso que otra.

El distinguir que fenómeno social, o en este caso, que variable es más importante y determinante para la ocurrencia de un desastre, es un problema que aqueja a los diversos científicos e investigadores tanto de las ciencias básicas como de las ciencias sociales que estudian y analizan los desastres socio-naturales. Esta distinción se deberá hacer en trabajos posteriores.

Otra observación importante al momento de medir las variables es que algunos de sus indicadores o subvariables son similares a los de otras, y en algunos casos se obtienen del mismo indicador y del mismo índice o base de datos; por lo que la información se llega a contar hasta en dos o más ocasiones, lo cual influye en la evaluación final de cada variable y por lo tanto del IVS.

Como ejemplo la variable 2 **Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos** tiene la subvariable **Agua entubada** y uno de los indicadores que nos brindan la información requerida es: **Agua entubada dentro de la vivienda (total de ocupantes)** obtenido del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 de INEGI. (Cuadro 18).

Cuadro 18. Relación de variables, indicadores y bases de datos. (Variable 2)

<b>Variable 2. Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos</b>						
IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Agua entubada	Agua entubada dentro de la vivienda (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	

Y al mismo tiempo la variable 3 **Condiciones económicas** tiene la subvariable **Acceso de la población a servicios básicos (agua, drenaje y saneamiento)** que tiene como uno de sus indicadores: **Agua entubada dentro de la vivienda (total de ocupantes)** obtenido del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 de INEGI. (Cuadro 19).

Cuadro 19. Relación de variables, indicadores y bases de datos. (Variable 3)

Variable 3. Condiciones económicas					
IVS	Índice / Base de datos				IVS
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación
					Directa      Indirecta
Acceso de la población a servicios básicos (agua, drenaje y saneamiento)	Agua entubada dentro de la vivienda (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	

En ambos casos el indicador es el mismo y de la misma base de datos por lo que esa información va a tener representatividad tanto en la variable 2 como en la variable 3 y consecuentemente en la evaluación o resultado final.

Ante esto, aplico el criterio de: ***a mayor importancia de un indicador, mayor será su aparición en las diferentes variables y por tanto, mayor influencia tendrá en el resultado final.***

## Aplicación de la Fórmula (Observaciones Generales)

La presente ecuación, se debe aplicar a cada población en particular, de la cual se obtendrá su índice de vulnerabilidad social (IVS) y el índice de vulnerabilidad del entorno geográfico (IVEG) en que se encuentra.

Estas, se aplicarán en la fórmula con un fenómeno natural peligroso (FNP) en particular, es decir, esta ecuación se aplica de forma individual a cada población y ante un FNP específico.

Por ejemplo, si queremos obtener el índice de vulnerabilidad de Cozamaloapan, Veracruz o el nivel de desastre que se presentará en caso de que esta población sea impactada por un FNP específico, se debe de obtener el IVS de la población y el índice de vulnerabilidad del EG en función del FNP que se quiera analizar.

Ejemplo:  
Cozamaloapan, Ver.  
Hipótesis de Inundación

$$\text{Desastre} = \frac{\text{FNP}}{\text{IVEG}} \times \text{IVS}$$

$$\text{IVS} = 0.600$$

IVEG frente a sismos = 0.500  
IVEG frente a inundaciones = 0.800  
IVEG frente a incendios = 0.700

$$\text{Desastre} = \frac{\text{FNP}}{0.800} \times 0.600$$

Si el análisis se realiza *a-priori* al desastre (con fines de prevención), se le dará al FNP hipotético el valor de 1

$$\text{Desastre} = \frac{1}{0.800} \times 0.600$$

y si se quiere realizar un estudio de caso entonces se tomarán los datos que arrojó el FNP, en este caso la inundación.

Ejemplo:

**Inundación en 1980**  
(FNP) = 0.700

$$\text{Desastre} = \frac{0.700}{0.800} \times 0.600$$

**Desastre = 0.525**

**Vulnerabilidad**

**de la población = 0.525**

Esto permite que la ecuación pueda ser aplicada a una misma población para determinar su índice de vulnerabilidad ante la hipótesis de impacto de diferentes FNP.

En el caso del IVEG y el IVS, si bien es muy difícil que en la realidad se encuentren en una condición nula de peligro o de completa vulnerabilidad, si se pueden acercar a cero o a uno según sea el caso.

### **Temporalidad**

La aplicación de esta fórmula para el análisis y prevención de desastres tendrá un periodo de cinco años, el cual puede variar de acuerdo al interés y criterio del investigador que la utilice.

Considero cinco años porque es un tiempo lo suficientemente largo para que se registren cambios significativos en lo social (densidad demográfica, condiciones socioeconómicas y políticas, desarrollo científico y tecnológico, incorporación de nuevas técnicas y tecnologías, surgimiento de nuevos paradigmas), climático (cambios o variaciones importantes en los patrones climáticos), ambiental (mejoramiento o deterioro ambiental) y geográfico (cambios físicos de la topografía del lugar y flujos hidrológicos), y suficientemente corto para prevenir desastres e incorporar estos elementos al análisis.

---

## CONCLUSIONES

---

Los fenómenos naturales, como parte de los ecosistemas, siempre han estado presentes en la naturaleza, algunos de ellos por sus características adquieren dimensiones destructivas, impactando fuertemente en el hombre y su entorno, cobrando la vida de miles de personas y provocado grandes y cuantiosas pérdidas materiales, por lo que son vistos común y erróneamente como la fuente y origen de los desastres mal llamados "naturales".

Esto ha generado la inquietud y la necesidad de estudiar y comprender a los desastres. Su mecánica y los elementos naturales y sociales que los inducen o que intervienen en su gestación, para así, disminuir el nivel de vulnerabilidad de las sociedades y con ello el impacto sobre el hombre, partiendo de un mayor conocimiento de ellos.

El estudio de los desastres "naturales" y su impacto sobre el hombre, ha sido abordado en un primer momento por investigadores que desde las ciencias básicas se han abocado a conocer la naturaleza y características de los fenómenos naturales (su mecánica, su funcionamiento y las condiciones físicas, químicas, geológicas, meteorológicas, etc. que los originan), así como al desarrollo de instrumentos de observación, medición y predicción de estos fenómenos. Las investigaciones desde esta área son las que han tenido un mayor progreso y han hecho grandes aportaciones para conocer la naturaleza de los fenómenos naturales.

Desde las ciencias sociales también se han estudiado los desastres pero con un progreso más modesto. En 1920 se tiene registrado el primer estudio empírico de los desastres, llevado a cabo por Samuel Henry Prince al describir la explosión de un barco de municiones en Halifax, Nueva Escocia y sus efectos. En él **"sugirió que los eventos catastróficos inducen a un rápido cambio social"** [García, 1993: 2], dando lugar con esto a la "hipótesis de Prince".

Posteriormente se registra un vacío hasta después de la Segunda Guerra Mundial donde se formalizan estudios sobre desastres, creándose instituciones especializadas. En este periodo, "se llevaron a cabo exámenes empíricos sobre la naturaleza del comportamiento humano y la interacción social en periodos de emergencia provocados por desastres" [García, 1993: 2].

Fue hasta los setentas cuando se hicieron algunos esfuerzos por construir teorías y conceptos aplicados a los desastres. En el marco del estructural-funcionalismo nació el llamado **enfoque tecnocrático**, que centró su análisis en el comportamiento colectivo y el análisis organizacional, desarrollando la **sociología de los desastres**; en ella se ve a los fenómenos naturales como entes externos a la sociedad y como los agentes causantes de los desastres, quienes tienden a desestabilizar y romper el equilibrio existente en las sociedades (tal cual lo plantea el estructural-funcionalismo), por lo que las investigaciones están orientadas a estudiar los comportamientos y acciones tendientes a regresar a un estado de *estabilidad* o *normalidad* una vez ocurrido el desastre.

Esta corriente nacida en los países desarrollados no encontró eco en los países subdesarrollados, quienes no veían su realidad reflejada en esta teoría y que son los que más resienten los desastres causados por los embates de los fenómenos naturales peligrosos.

Como respuesta a esta escuela, en los ochentas surgieron en América Latina nuevos modelos analíticos que se enmarcaron en lo que se denominó **enfoque alternativo**. Desde este enfoque se visualiza a los desastres como fenómenos internos y no externos de las sociedades humanas, ocasionados por las condiciones socioeconómicas, tecnológicas y ambientales de cada población.

Así se genera la hipótesis de que son las condiciones sociales pre-existentes y no los fenómenos naturales, las que determinan la vulnerabilidad de una población ante uno u otro fenómeno natural, el cual amplifica estas condiciones ocasionando el desastre. Apoyados en esta tesis, diversos representantes de esta corriente enfatizan el hecho de que los desastres *NO son naturales* y que el concepto o definición de *Desastre Natural* está por lo tanto equivocado. Dentro de esta discusión propongo la definición de **Desastre Socio-natural** para aludir a los desastres en cuya ocurrencia este presente uno o más fenómenos naturales.

México por sus características sociales, ambientales, climáticas y geográficas presenta un cuadro altamente vulnerable a la ocurrencia de desastres socio-naturales. Una gran biodiversidad y diferentes ecosistemas en toda la república son acompañados de climas extremos, sistemas de volcanes activos, fallas geológicas, presencia de importantes zonas ciclogénicas y un importante sistema hidrológico, entre otras características, son fuente de sequías, heladas, incendios, erupciones volcánicas, sismos, deslaves, huracanes, fuertes lluvias e inundaciones entre otros fenómenos naturales.

Así mismo, gran porcentaje de la población nacional vive y trabaja en zonas rurales, las cuales por sus características (altamente expuestas a los fenómenos naturales, endeble condiciones estructurales y tecnológicas de sus edificaciones e infraestructura, creciente degradación ambiental en las diferentes regiones, el nivel y las formas de organización social, fragilidad del sector agropecuario como principal actividad económica, entre otras) son especialmente vulnerables a sufrir un desastre socio-natural.

### Propuesta metodológica.

Actualmente el objetivo y la meta en el estudio y análisis de los desastres es dar un paso más en la tarea de su prevención; contar con un sistema que permita medir el grado de vulnerabilidad de las poblaciones y así tomar las medidas necesarias para mitigar un desastre socio-natural. Por ello, al analizar el tema inevitablemente surge la pregunta; ¿Cómo medir el grado de vulnerabilidad de las poblaciones rurales ante los distintos tipos de fenómenos naturales peligrosos?

En este trabajo planteo una propuesta metodológica para medir la vulnerabilidad de las poblaciones ante un fenómeno natural peligroso, y para la consecuente creación de un **Índice de vulnerabilidad ante desastres socio-naturales**. Ello cual es importante al no existir actualmente ningún índice o escala que permita medir el nivel de vulnerabilidad de las poblaciones ante este tipo de desastres.

Para ello retomo de la corriente de análisis del enfoque alternativo, la propuesta de las condiciones sociales de vulnerabilidad y los fenómenos naturales peligrosos como causantes de los desastres socio-naturales, pero además agrego al análisis al entorno geográfico, dándole un papel determinante en el origen de los desastres.

Como hipótesis general propongo que un **desastre socio-natural es el resultado de la conjunción de tres condiciones específicas que son un *fenómeno natural peligroso*, el *entorno geográfico* y las *condiciones de vulnerabilidad social***. Estas últimas concentradas en un **índice de vulnerabilidad social**.

Son estas tres variables las que determinan que se dé o no este desastre; así mismo, que la ausencia de cualquiera de estas variables inhibe el desastre.

$$\text{Desastre} = \frac{FNP}{IVEG} \times IVS$$

$$\text{Desastre} = \frac{1}{1} \times 1$$

$$\text{Ocurrencia de Desastre} = 1$$

$$\text{No Ocurrencia de Desastre} = 0$$

En la cual, la nula condición de peligro de cualquiera de estas variables (igualdad a cero) inhibe el desastre.

### **Desarrollo de un Índice de vulnerabilidad ante desastres socio-naturales**

El desarrollo de un índice que nos ayude a medir el grado o nivel de vulnerabilidad de una población para convertirse en una zona de desastre por la influencia de un FNP representa una ardua labor.

Por ello es necesaria la utilización de bases de datos ya existentes, además de rescatar y apoyarse en algunas propuestas de investigadores que desde el área de las ciencias básicas e ingenierías han integrado la parte social (la condiciones sociales de la población) y han desarrollado mediciones para los desastres "naturales", así como, importantes aportaciones de científicos desde las ciencias sociales, para conocer e interpretar la realidad social de las diferentes poblaciones y grupos sociales en el país.

A pesar de esto, en la obtención de datos e información queda de manifiesto que para analizar las causas de los desastres a nivel social no son suficientes los datos que las diferentes instituciones y organismos de gobierno recopilan y ofrecen a la población en general, sin mencionar la dificultad para encontrarlos en algunos casos. Por ello que se vuelve necesario, además de utilizar estas fuentes oficiales elaborar bases de datos y técnicas propias para poder recabar la información que se necesita, principalmente en trabajo de campo.

Así mismo, por la naturaleza del objeto de estudio y dada la complejidad para poderlo analizar y procesar; se remarca la necesidad de coordinar trabajos conjuntos entre científicos e investigadores del área de las ciencias sociales y del área de las ciencias básicas e ingenierías, que aporten sus conocimientos y experiencia para poder integrar en una misma evaluación elementos tan diferentes como lo son los fenómenos naturales peligrosos, el entorno geográfico y las condiciones sociales plasmadas en un índice de vulnerabilidad social.



Se vuelve entonces necesaria una coordinación que reúna e integre estos diferentes esfuerzos bajo una misma lógica y dinámica de trabajo. Esta coordinación ya se ha propuesto, pero sin recibir eco de las instancias u organismos que por su rol y papel institucional puedan encabezar esta empresa, que no puede demorar ya por mucho tiempo dadas las características y condiciones socioeconómicas del país y los cambios ambientales y climáticos en el mundo entero.

Un elemento importante, y a mi juicio, la mayor aportación de este trabajo, es el desarrollo del Índice de Vulnerabilidad Social (IVS), el cual se ha enfocado a conocer y evaluar las condiciones generales de cualquier población en cualquier parte del territorio nacional, dado el fin que persigue y que es medir a los desastres socio-naturales, los cuales, al afectar todos los sistemas sociales exhiben la realidad social de cada población, por lo que un índice o método que analice a estos desastres, sus orígenes y sus consecuencias forzosamente tendrá que realizar un muy completo análisis social o análisis de las condiciones sociales existentes

Wilches-Chaux, al referirse a las enfermedades y epidemias comenta que "Por regla general, los desastres no llevan implícita la aparición de nuevas enfermedades, ni producen tantas epidemias como comúnmente se piensa. Lo que sí ocurre, es que se agudizan y se hacen más visibles los problemas que padece la comunidad en condiciones normales". [Wilches-Chaux, 1993: 17]

Este mismo principio se aplica en todos los sectores y espectros de la población. Los desastres no vulneran a las poblaciones y a las sociedades, solo magnifican las condiciones de vulnerabilidad que existen. Un desastre se convierte entonces en un amplificador de las condiciones sociales, las cuales pone en evidencia.

De esta forma, el aplicar la fórmula-hipótesis para analizar *a-priori* los desastres socio-naturales nos permitirá observar claramente cuales son las variables que presentan mayor vulnerabilidad y que tienen un peso definitivo en el resultado final.

De igual manera, al analizar las condiciones de vulnerabilidad se podrá ver claramente cuales son las variables del IVS que presentan un mayor nivel vulnerabilidad y los indicadores que las conforman, o lo que es lo mismo, cuales son los sectores, servicios, estructuras u organizaciones que no operan correctamente (presentan deficiencias) o que requieren un mayor nivel de desarrollo o estructuración. Con esto se genera un panorama general de las condiciones socioeconómicas y estructurales de cada población, lo que atraerá la atención a los indicadores más vulnerables y enfocará las políticas y acciones

tendientes a minimizar o anular los niveles de vulnerabilidad con la finalidad de evitar futuros desastres altamente costosos tanto económicamente como en vidas humanas.

Por ello, el Índice de Vulnerabilidad Social, más que un instrumento de ayuda para minimizar los desastres, es un instrumento que nos ayuda y nos sirve para conocer y ver claramente las condiciones sociales de cada población y del país, por lo que se puede convertir en un valioso instrumento para otro tipo de análisis sociales.

---

## **Glosario**

---

### **Agentes Perturbadores o Destructivos.**

Se les denomina así, a los fenómenos naturales y agentes que intervienen para la aparición de un desastre. Estos de acuerdo a la Secretaría de Gobernación se clasifican en cinco categorías: Fenómenos Geológicos, Hidro-meteorológicos, Químico-tecnológicos, Sanitario-ecológicos y Socio-organizativos.

### **Cambio Climático Global.**

Es el aumento gradual de la temperatura de la atmósfera y la ya incapacidad de la naturaleza a autorregularse.

### **Condiciones Sociales de Vulnerabilidad.**

Son las características particulares de cada población, que influyen en la vulnerabilidad de la misma. Para su medición, se concentran en un índice de vulnerabilidad social.

### **Desastre.**

Evento concentrado en tiempo y en espacio, en el cual la sociedad o una parte de ella sufre un daño severo y pérdidas para sus miembros y es rebasada su capacidad de respuesta y recuperación; de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectado el funcionamiento vital de la misma.

### **Desastre Natural.**

Calificativo utilizado erróneamente para designar a un desastre en el cual, se encuentra presente un fenómeno natural.

### **Desastre Socio-Natural.**

Calificativo utilizado para designar a un desastre que tiene como origen el impacto de un fenómeno natural peligroso en una población con condiciones sociales de vulnerabilidad y en un entorno geográfico determinado. En este trabajo se propone este concepto para sustituir al de *Desastre Natural*.

Es el resultado de la conjunción de tres condiciones específicas que son un fenómeno natural peligroso, el entorno geográfico y las condiciones de vulnerabilidad social.

### **Entorno Geográfico.**

Se refiere a las características físicas (geográficas, geológicas, hidrológicas, meteorológicas) y ambientales que afectan al espacio físico en donde se ubica una población.

### **Fenómenos Naturales.**

Son toda expresión de la naturaleza. Se refieren a cualquier expresión que adopta la naturaleza como resultado de su funcionamiento interno, y estos pueden ser:

Geológicos. Sismos o terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis o maremotos y la inestabilidad de suelos o movimientos de tierra (arrastre lento, deslizamientos, avalanchas o aludes, derrumbes y hundimientos).

Hidro-meteorológicos. Huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve granizo, polvo y electricidad; heladas, sequías, las ondas cálidas y gélidas, el ENSO (el Niño oscilación del sur)

Ecológicos. Incendios

### **Fenómeno Natural Origen U Original.**

Es el principal fenómeno natural que apreciamos y observamos y cuya ocurrencia puede o no desencadenar la aparición de otros fenómenos naturales.

### **Fenómenos Naturales Peligrosos.**

Se les denomina a los fenómenos naturales, que por sus características representan un peligro potencial para el hombre y su entorno. Como lo son las lluvias torrenciales, las sequías prolongadas, los huracanes, grandes sismos, erupciones volcánicas, rayos, etc.

Son aquellos cuya ocurrencia genera la posibilidad de dañar o destruir un área en particular.

### **Fenómeno Natural Primario.**

Es aquel fenómeno natural cuya ocurrencia u aparición genera condiciones de riesgo y/o la aparición de otros fenómenos naturales peligrosos.

### **Fenómeno Natural Secundario.**

Son aquellos que tienen como origen otro fenómeno natural y que representan un peligro potencial para el ser humano.

### **Peligro.**

Es la probabilidad de ser dañado o destruido.

### **Riesgo.**

Es cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno.

### **Vulnerabilidad.**

Es la incapacidad de una comunidad para *absorber* mediante el auto ajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, que para la comunidad constituye un riesgo.

Esta surge como consecuencia de la interacción de una serie de factores y características (internas y externas) que convergen en una comunidad en particular.

La vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad.

---

## Referencia Bibliográfica.

---

**BITRÁN, Daniel.**

- (2000) "Evaluación del impacto socioeconómico de los principales desastres naturales ocurridos en la República Mexicana, durante 1999", en revista Cuadernos de Investigación. No. 50. CENAPRED. Secretaría de Gobernación. México.
- (2001) "Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99", en serie Impacto socioeconómico de los desastres en México. No. 1. CENAPRED. Secretaría de Gobernación. México.

**BITRÁN, Daniel. (Coord.)**

- (2001) "Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2000", en serie Impacto socioeconómico de los desastres en México. No. 2. CENAPRED. Secretaría de Gobernación. México.

**CONABIO, Consejo Nacional de la Biodiversidad.**

- (2002a) "¿Qué es biodiversidad?", en página principal web. Localizable en: <http://www.conabio.gob.mx/biodiversidad/LBIO.HTM>
- (2002b) "El territorio mexicano; vegetación potencial", en página principal web. Localizable en: <http://www.conabio.gob.mx/biodiversidad/territo.htm>

**CONAPO, Consejo Nacional de Población.**

- (2000) "Población, fenómenos naturales, riesgos y desastres", en La situación demográfica de México. CONAPO. México.
- (2000b) Índices de Marginación 2000. CONAPO. México.  
<http://www.conapo.gob.mx>

**Cuny C., Frederick y Otros.**

- (1986) "Aim and Scope of Disaster Management", Disaster Management Center (D.M.C.), University of Wisconsin, Wisconsin. (Texto mimeografiado).

**Dirección General de Protección Civil.**

- (2000<sup>a</sup>) "Programa sectorial 1995 – 2000" en Página web Secretaría de Gobernación, localizable en:  
[http://www.gobernación.gob.mx/General/asps/tp1OnlyText.asp?IdDoc=ti\\_pc\\_ps\\_objetivos](http://www.gobernación.gob.mx/General/asps/tp1OnlyText.asp?IdDoc=ti_pc_ps_objetivos)
- (2000b) "Programa sectorial 1995 – 2000" en Atlas de riesgos. Página web Secretaría de Gobernación, localizable en:  
[http://www.gobernación.gob.mx/General/asps/tp1ImagesHighlight.asp?IdDoc=ti\\_pc\\_atl\\_sismicidad](http://www.gobernación.gob.mx/General/asps/tp1ImagesHighlight.asp?IdDoc=ti_pc_atl_sismicidad)

**Espasa – Calpe.**

- (1933) "Diccionario enciclopédico abreviado". Tomo I. Espasa – Calpe, Madrid.

**García-Pelayo.**

- (1972) "Pequeño Larousse en color. Diccionario". Noguer. Barcelona.

**García Virginia.**

- (1993) "Enfoques teóricos para el estudio histórico de los desastres naturales", en Maskrey Andrew (coord.), Los desastres no son naturales. La Red. Panamá.
- (1995) "Desastres naturales: un nuevo campo de estudio en México", en Inventario Antropológico. UAM – I. México.

**INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.**

(2000) "XII Censo General de Población y Vivienda 2000". México; en  
Página principal web: <http://www.inegi.gob.mx>

(2003) "Información estadística. Estadísticas sociodemográficas", en  
Página principal web: <http://www.inegi.gob.mx>

**LGPC, Ley General de Protección Civil.**

(2000) "Secretaría de Gobernación", en Diario Oficial de la  
Federación, viernes 12 de mayo. México.

**Romero G. y Maskrey A.**

(1993) "Como entender los desastres naturales", en Maskrey Andrew  
(coord.), Los desastres no son naturales. La Red. Panamá.

**Salvat.**

(1984) "Enciclopedia Salvat. Diccionario". Tomo 4. Salvat. México.

**SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes.**

(2003) "Atlas por entidad federativa". Dirección General de  
Planeación. SCT México. en Página principal web:  
<http://www.inegi.gob.mx>

**SE, Secretaría de Economía.**

(2003) "Estadísticas comerciales, aranceles y normatividad.  
Negociaciones Comerciales". Página web Secretaría de  
Economía. México.  
Localizable en: <http://www.economia.gob.mx/?P=56>

**SSN, Servicio Sismológico Nacional.**

(2003) "¿Qué es la magnitud de escala Richter?". Servicio  
Sismológico Nacional. UNAM. México. En página principal  
web: <http://www.ssn.unam.mx/SSN/Doc/Richter/richter.htm>



**Toledo, Víctor M.**

- (2000) "Crisis ecológica, civilización industrial y modernidad alternativa", en La paz en Chiapas: ecología, luchas indígenas y modernidad alternativa. Quinto Sol. México.

**Wijkman, Anders Y Lloyd Timberlake.**

- (1985) "Desastres Naturales ¿Fuerza Mayor u Obra del Hombre?", Earthscan.

**Wilches-Chaux, Gustavo.**

- (1993) "La vulnerabilidad global", en Maskrey Andrew (coord.), Los desastres no son naturales. La Red. Panamá.  
Localizable en:  
<http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/html/cap2.htm>

---

## Bibliografía Consultada

---

**CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de Desastres.**

- (2000a) Erosión. Fascículo 8. Secretaría de Gobernación. México.
- (2000b) Incendios Forestales. Fascículo 10. Secretaría de Gobernación. México.
- (2001a) Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México: Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. Secretaría de Gobernación. México.
- (2001b) Heladas, en Serie Fascículos. Secretaría de Gobernación. México.
- (2001c) Sismos, en Serie Fascículos. Secretaría de Gobernación. México.



# ANEXOS

## ANEXO 1

---

### **Variables del IVS con indicadores obtenidos de diferentes índices o bases de datos de organizaciones e instituciones de gobierno.**

---

Dado que el objetivo de la tesina es proponer la metodología para medir la vulnerabilidad de las poblaciones ante un fenómeno natural peligroso, no profundice más en la ubicación de los diferentes indicadores para cada variable. Por ello, la información **a nivel municipal** que por sus características o por políticas de las empresas o instituciones de gobierno que generan o que disponen de esta información, no se encuentra a disposición del público en general y se requiere realizar diversos trámites para obtenerla o no existe, la marco como **INFORMACIÓN NO DISPONIBLE**.

---

#### **Variable 1. Tipo de construcciones y utilización de la tecnología.\***

Se refiere al tipo de construcción existente con base en los materiales utilizados, resistencia y cualidades y a la tecnología utilizada para mejorar las construcciones y obras para aumentar la seguridad de la comunidad, dentro de su entorno geográfico, ante un fenómeno natural específico como medidas preventivas.

\* En esta variable se recurrirá a asesoría para obtener e identificar los indicadores que permitan evaluar:

- La calidad de los materiales utilizados en las construcciones.
- El tipo de tecnología utilizada en la construcción y para mejorar las construcciones.
- Obras para aumentar la seguridad de la comunidad dentro de su entorno geográfico (ante ríos, presas, laderas, volcanes, zonas sísmicas, fuertes vientos, incendios, etc.).

## Variable 2. Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos.

Se refiere a la existencia o no de infraestructura de servicios básicos, el estado en que se encuentran las instalaciones, su capacidad (si se dan abasto) y porcentaje de la población que recibe el servicio.

### Nota:

En el presente trabajo, esta variable solo contempla la existencia o no de infraestructura y servicios básicos, y el porcentaje de población que recibe el servicio. En futuros trabajos se deberá incluir la evaluación del estado en que se encuentran las instalaciones y si la capacidad de estas responde a las necesidades de la población a la que brindan el servicio, resolviendo el problema de cómo evaluar estos dos indicadores.

Subvariables						
IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Agua entubada (No. de población)	Agua entubada que acarrea de otra vivienda (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
	Agua entubada en el terreno de la vivienda (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
	Agua entubada dentro de la vivienda (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
	Agua de un pozo río, lago, arroyo u otra (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
	Agua de pipa (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
	Agua entubada de la llave pública (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
Agua entubada (viviendas)	Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada	<u>Servicios sanitario, agua entubada, drenaje y energía eléctrica</u> Vivienda	Indicadores Sociodemográficos. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
Drenaje	Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	<u>Servicios sanitario, agua entubada, drenaje y energía eléctrica</u> Vivienda	Indicadores Sociodemográficos. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	
Energía eléctrica	Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	<u>Servicios sanitario, agua entubada, drenaje y energía eléctrica</u> Vivienda	Indicadores Sociodemográficos. XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD INEGI	X	

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Combustibles (gas, gasolina y diesel).	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Teléfono	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Vías de comunicación  Caminos y carreteras	Autopista Federal de cuota dividida y no dividida	Caminos y carreteras (subsector carretero)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación SCT	X	
	Carretera libre dividida y no dividida (federal y estatal)	Caminos y carreteras (subsector carretero)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación SCT	X	
	Carreteras pavimentadas y, revestidas	Caminos y carreteras (subsector carretero)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación. SCT	X	
	Caminos de tercera y brechas	Caminos y carreteras(subsector carretero)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación SCT	X	
	No. de enlaces con ciudades y poblaciones importantes					X
	Horas de distancia de las ciudades más cercanas				X	
Vías de comunicación.  Vías de ferrocarril	Vía sencilla o electrificada	Vías ferroviarias (subsector ferroviario)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación SCT	X	
Vías de comunicación.  Puentes aéreos	Pistas aéreas de largo y mediano alcance	Aeropuertos y pistas aéreas (subsector aeroportuario)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación. SCT	X	
	Pistas aéreas de corto alcance	Aeropuertos y pistas aéreas (subsector aeroportuario)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación SCT	X	
	Aeropistas	Aeropuertos y pistas aéreas (subsector aeroportuario)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación. SCT	X	
Vías de comunicación. Muelles y puertos	Puerto de cabotaje, altura, turismo o pesquero	Muelles y puertos (subsector marítimo- portuario)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación. SCT	X	
	Puerto comercial, industrial o militar	Muelles y puertos (subsector marítimo- portuario)	Atlas por entidad federativa	Dirección general de planeación SCT	X	
Recepción de Radio y TV	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE	Comunicaciones (subsector comunicaciones)				
Sistema de transporte local	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Abasto de alimentos	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Abasto de medicinas	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					

### Variable 3. Condiciones económicas.

Se refiere a las condiciones socioeconómicas de la población, al acceso a programas y servicios de seguridad social, acceso a sistemas de financiamiento, a la naturaleza de sus actividades económicas y a la capacidad y prioridad de ayuda del gobierno estatal y federal.

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Grado de marginalidad		Marginación	Índices de marginación	CONAPO	X	
Acceso de la población a programas de seguridad social (vivienda.)	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Acceso de la población a programas de seguridad social (salud)	Condición de derechohabiente en servicios de salud en instituciones		Servicio de salud XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	X	
Acceso de la población a programas de seguridad social (educación)	Asistencia escolar	Escolaridad % de población en edad escolar	Indicadores sociodemográficos. XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	X	
Acceso de la población a programas de seguridad social (trabajo)	Según tipo de inactividad (si x habís son inactivos por realizar otra actividad cuantos tienen empleo y cuantos no)	Acceso a trabajo	Empleo XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	X	
Promedio de ingresos de la población	Según ingresos	% de ingresos	Empleo. XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	X	
Acceso de la población a servicios básicos (agua, drenaje y saneamiento).	Agua entubada en el terreno de la vivienda (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	X	
	Agua entubada dentro de la vivienda (Total de ocupantes)	Disponibilidad de agua entubada y drenaje	Vivienda XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	X	
Acceso de la población a servicios básicos (luz )	Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica	<del>Servicios sanitarios, agua entubada, drenaje y energía eléctrica</del> Vivienda	Indicadores Sociodemográficos XII Censo General de Población y Vivienda 2000	SIMBAD INEGI	X	

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Acceso de la población a gas como combustible	Viviendas particulares habitadas que utilizan gas para cocinar	Combustible para cocinar  Vivienda	Indicadores Sociodemográficos XII Censo General de Población y Vivienda 2000		X	
Acceso de la población a sistemas de financiamiento (créditos para la vivienda)	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Acceso de la población a sistemas de financiamiento (créditos agrícolas)	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Acceso de la población a sistemas de financiamiento (créditos para la producción)	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Actividades económicas predominantes  Sector agropecuario	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Actividades económicas predominantes  Sector acuicola	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Actividades económicas predominantes  Sector industrial	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Actividades económicas predominantes  Sector comercial	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Actividades económicas predominantes  Sector servicios y turismo	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Actividades económicas predominantes  Otros	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					



#### **Variable 4. Grado y formas de organización social.**

Se refiere a la existencia de organizaciones sociales, tanto formales como informales, (que estén en activo), de estructuras institucionalizadas de organización social, al grado de integración social y la existencia de líderes en la comunidad.

##### **Indicadores:**

- Organizaciones sociales formales (organizaciones sindicales, corporativas, políticas, religiosas, civiles, comerciales).
- Organizaciones sociales informales (organizaciones estudiantiles, de vigilancia o seguridad, grupos o talleres de enseñanza, grupos de cooperación comunal).
- Programas institucionales de organización social (jefes de manzana, estructuras de vigilancia, de organización en caso de emergencias).
- Grado de integración social (información histórica de organización social ante algún problema determinado como tierras, agua, construcción de obras y servicios para la comunidad, conflicto entre comunidades, político, religioso, etc., fiestas tradicionales, fiestas religiosas, usos y costumbres en la solución de problemas).
- Líderes en la comunidad (consejo de ancianos, de jefes de familia, personas destacadas y reconocidas por la comunidad, líderes en acciones o movimientos anteriores).

Para medir el grado y las formas de organización social se requiere realizar una investigación específica que nos permita conocer las distintas formas de organización existentes en la población estudiada y los detonantes o móviles que determinan esta acción social, así como, identificar a los principales líderes en la comunidad.

La recolección de información se auxiliará en un gran medida en técnicas como la observación, entrevista y encuesta, las cuales juegan un papel importante en la obtención de este tipo de información, misma, que se podrá apoyar en registros históricos e investigación hemerográfica. También por inferencia podemos deducir la existencia de organizaciones sociales formales y algunos programas institucionales de organización social como lo son los partidos políticos, las presidencias municipales, los comisariados ejidales, jefes de manzana, organizaciones religiosas, entre otros.

Una vez obtenidos estos datos se debe crear una escala que permita establecer una relación entre el número y el tipo o formas de organizaciones sociales con la solución de problemas y conflictos, y en función a esto asignarles un nivel de vulnerabilidad que sea compatible con los asignados a las demás variables. También se debe de evaluar el nivel de integración social en las población.

### Variable 5. Infraestructura y cobertura del sector salud.

Se refiere al control y la atención de enfermedades que pueden convertirse en epidemias, al nivel de desnutrición y a la capacidad de atención de enfermos y lesionados.

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Infraestructura física.		Centros de Salud	Registro Nacional de Infraestructura en Salud.	Secretaría de Salud Unidades médicas <a href="http://www.salud.gob.mx/index.html">http://www.salud.gob.mx/index.html</a>	X	
		Hospitales Generales y de Especialidad	Registro Nacional de Infraestructura en Salud.	Secretaría de Salud Unidades médicas	X	
		Camas Censadas	Registro Nacional de Infraestructura en Salud	Secretaría de Salud Unidades médicas	X	
Personal de salud.		Médicos contratados y en adiestramiento			X	
		Enfermeras			X	
Capacidad de atención.	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Campañas de prevención de enfermedades	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Nivel de desnutrición.	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Epidemias que se pueden presentar en la población.	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Drenaje (servicio sanitario)	Viviendas particulares habitadas que disponen de servicio sanitario exclusivo	<u>Servicios sanitario, agua entubada, drenaje y energía eléctrica.</u> Vivienda	<u>Indicadores Socodemográficos</u> XII Censo General de Población y Vivienda	<u>SIMBAD</u> INEGI	X	

### Variable 6. Acceso a la agenda pública y autonomía administrativa.

Se refiere a la capacidad de la población a ingresar sus problemas a la agenda pública y al nivel de autonomía y de gestión administrativa que institucionalmente tiene.

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Número de habitantes.	Total de población Según grupo quinquenal		Población XII Censo General de Población y Vivienda	SIMBAD. INEGI	X	
Importancia económica  Sector agropecuario	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE	Agricultura				
		Ganadería				
		Pesca				
		Forestal				
Importancia económica  Sector Industrial	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Importancia económica  Sector Comercial	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Importancia económica  Sector Servicios	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Importancia económica  Sector Turismo	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Importancia económica  Otros.	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Acceso a los medios de comunicación	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Organización social. (movimientos sociales)	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					

**Variable 7. Información y difusión de las condiciones de riesgo y de las medidas de prevención.**

Se refiere al conocimiento de la población tanto de las condiciones de riesgo y vulnerabilidad que tienen, como de las medidas de prevención que se deben de adoptar. Así como de los mecanismos y medios de difusión de esta información.

**Indicadores:**

- Conocimiento de la población de las condiciones de riesgo a que están sujetas.
- Conocimiento de las medidas de prevención.
- Existencia de campañas de difusión de esta información.
- Medios de comunicación que difunden la información.
- Existencia de programas de educación en desastres.

Para medir esta variable se requiere realizar una investigación específica que nos permita conocer el grado de conocimiento que tiene la población sobre las condiciones de riesgo a las que está expuesta en su comunidad y de las medidas de prevención que se deben de adoptar, así como de las diferentes campañas informativas y programas de educación orientadas a prevenir y mitigar los efectos de un desastre.

Al igual que la variable cuatro, la recolección de información se auxiliará en gran medida en técnicas como la observación, entrevista y encuesta, las cuales juegan un papel importante en la obtención de este tipo de información.

Conociendo esto datos se debe de crear una escala que incluya esta información y determine un nivel de vulnerabilidad de 0 – 1.

**Variable 8. Utilización de medios de comunicación electrónica, y utilización y difusión del SAT (sistema de alerta temprana) por los mismos.**

Se refiere al uso de medios de comunicación electrónica en la población y al aviso y seguimiento que éstos dan al posible acontecimiento de los fenómenos naturales.

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Utilización de radio y televisión	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Seguimiento de las transmisoras de radio y cadenas televisoras locales de los fenómenos naturales peligrosos. (antes, durante y después).	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					

### Variable 9. Capacidad de reacción y de recuperación.

Se refiere a la capacidad que tiene la población de reaccionar con grupos de emergencia y de recuperarse del desastre.

IVS	Índice / Base de datos				IVS	
Subvariable IVS	Indicador	Variable	Índice / Base de datos al que pertenece	Fuente o Dependencia	Aplicación	
					Directa	Indirecta
Existencia de grupos y organismos de emergencia (bomberos, policía, grupos de rescate, ambulancias y paramédicos, locales, municipales o de alguna empresa o institución cercana como PEMEX)	Número y diversificación de los grupos de emergencia					
	INFORMACION NO DISPONIBLE					
	Número de efectivos (asalariados y voluntarios)					
	INFORMACION NO DISPONIBLE					
Ayuda exterior (atención de grupos y organizaciones humanitarias, ejército y organizaciones e instituciones gubernamentales)	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Capacidad de diversificar sus actividades económicas (capacidad de desarrollar actividades económicas que no han sido afectadas)	INFORMACIÓN NO DISPONIBLE					
Capacidad de acceder a la agenda pública	RESULTADO DE LA VARIABLE 6				X	

## ANEXO 2

### Operacionalización de variables

El análisis que se realiza en este trabajo se enfoca a nivel municipal ya que la información obtenida de las diferentes oficinas y dependencias de gobierno solo llega hasta este nivel. Sin embargo, por las características de este método se puede llegar a aplicar a cualquier población recabando en trabajo de campo la información necesaria.

Con la finalidad de ejemplificar la operacionalización de las variables, desarrollo la variable 2 por ser una de las más completas y de fácil asimilación. El procedimiento y los criterios utilizados al desarrollar esta variable, son los mismos que se utilizarán para operacionalizar las demás, tomando en consideración las características y particularidades que cada una presentan

#### Variable 2. Existencia y calidad de infraestructura y servicios básicos.

- Agua entubada (potable)

Criterio: que tan accesible tiene la población el agua entubada.

V = Vulnerabilidad.

Cuadro 1

n		A	B	V
	Población con acceso al agua entubada.	Tot Habs x	% 100%	
1	Agua entubada dentro de la vivienda (Total de ocupantes)	A1	B1	V1
2	Agua entubada en el terreno de la vivienda (Total de ocupantes)	A2	B2	V2
3	Agua entubada que acarreamos de otra vivienda (Total de ocupantes)	A3	B3	V3
4	Agua entubada de la llave pública (Total de ocupantes)	A4	B4	V4
5	Agua de un pozo río, lago, arroyo u otra (Total de ocupantes)	A5	B5	V5
6	Agua de pipa	A6	B6	V6
7	No tienen acceso a agua	A7	B7	V7

#### Población con acceso al agua entubada.

1. Se obtiene el % de la población (B).
2. Tomando como base el cuadro 2 se aplica una regla de 3 en donde:  
La vulnerabilidad de n (Vn) es igual al % de la población de n (Bn) por la vulnerabilidad asignada para n (V'n) entre el 100%

$$Vn = \frac{(Bn) (V'n)}{100}$$

3. Una vez obtenidos todos los valores de Vn se realiza la sumatoria de estos para obtener la vulnerabilidad de este indicador (V)

$$V = E(V1... V7)$$

Cuadro 2

n	Agua entubada:	% Pobl.	V' Vulnerabilidad asignada
1	dentro de la vivienda	100	0
2	en el terreno de la vivienda	100	.100
3	que acarreamos de otra vivienda	100	.300
4	de la llave pública	100	.500
5	de un pozo río, lago, arroyo u otra	100	.700
6	de pipa	100	900
7	No tienen acceso a agua	100	1

- Vías de comunicación. Subsector carretero.  
Criterio: número de personas que pueden ser transportadas o trasladarse con fluidez.  
V = Vulnerabilidad.

Cuadro 3. Subsector carretero

	Tipo de Vías	Capacidad por # de pers.	# de pistas o caminos que atraviesan o se encuentran a 5km o menos
n		A	B
1	Autopistas	15 000	2
2	Carreteras libres	5 000	2
3	Carreteras pavimentadas y revestidas	800	3
4	Caminos de terracería y brechas	200	7

Una vez determinado el criterio para asignar la capacidad de flujo de cada tipo de vía:

1. Se multiplica la capacidad de flujo de la vía (A) por el número de pistas o caminos que atraviesan o se encuentran a 5km o menos de la población (B).

Cuadro 4

	VAB
Si $E(A/B) \geq (\text{Tot. Pobl}) (1.5) \rightarrow$	0
Si $E(A/B) \geq (\text{Pobl}) \rightarrow$	2
Si $E(A/B) \geq (3/4 \text{ Pobl}) \rightarrow$	.5
Si $E(A/B) \geq (1/2 \text{ Pobl}) \rightarrow$	.7
Si $E(A/B) \geq (1/4 \text{ Pobl}) \rightarrow$	.9
Si $E(A/B) \geq (0 \text{ Pobl}) \rightarrow$	1

2. En base al cuadro 4 se obtiene la vulnerabilidad de AB (VAB)

Cuadro 5

C.	
Hrs de distancia de la C'd más cercana	
	Vc
1 o menos	.2
2	.4
3	.6
4	.8
5 o más	1

3. Se integra al análisis C. Esta vulnerabilidad (Vc) se obtendrá tomando como base el cuadro 5, dándole un valor a las ciudades más cercanas como se ejemplifica en el cuadro 6 y multiplicándolas entre ellas:

$$Vc = (C1 \times C2 \times C3)$$

Cuadro 6

n	Ciudades cercanas	V
1	Ciudad 1	.2
2	Ciudad 2	.6
3	Ciudad 3	.8
4	Ciudad 4	-

4. Finalmente para determinar la vulnerabilidad de este indicador se multiplican la vulnerabilidad de AB (VAB) por la de C (Vc):

$$V = VAB \times Vc$$



- Vías de comunicación. Subsector ferroviario.  
Criterio: número de personas que pueden ser transportadas o trasladarse con fluidez.  
V = Vulnerabilidad.

Subsector ferroviario

		Vías por # de pers.	# de vías o que atraviesan o se encuentran a 5km o menos
n		A	B
1	Vía	500 000	2

C		
n	Hrs de distancia de la Cd más cercana	V
1	Ciudad 1	6
2	Ciudad 2	8

- Vías de comunicación. Subsector aeroportuario.  
Criterio: número de personas o toneladas que pueden ser transportadas.

Subsector aeroportuario

		Pistas por # de pers.	# de pistas o caminos que se encuentran en el municipio o a menos de 5km
		A	B
1	Medio y largo alcance	1 000 000	
2	Corto alcance	500 000	
3	Aeropistas	5 000	

- Vías de comunicación. Subsector marítimo-portuario.  
Criterio: número de personas o toneladas que pueden ser transportadas.

*Esta variable solo será una atenuante para las poblaciones costeras o cercanas a grandes lagos y ríos.*

Subsector marítimo-portuario.

	Puertos	Pistas por # de pers.	Puertos que se encuentran en el municipio o a menos de 5km
		A	B
1	Comercial, industrial o militar.	1 000 000	
2	Cabotaje, altura, turismo o pesquero.	500 000	

- Tomando como base el cuadro 4 y el cuadro 3 se aplica la siguiente fórmula:

$$V = VAB \times Vc$$

- Se aplica tomando directamente como base el cuadro 2:

$$V = VAB$$

- Se aplica tomando directamente como base el cuadro 2:

$$V = VAB$$

- Recepción de Radio y TV  
Criterio: Recepción de radio y TV en el municipio.

Recepción de radio

n	Recepción de radio en el municipio	V
1	Se recibe en todo el municipio	0
2	Se recibe en parte del municipio.	.5
3	No se recibe en el municipio	1

Recepción de TV.

n	Recepción de TV en el municipio	V
1	Se recibe en todo el municipio	0
2	Se recibe en parte del municipio.	.5
3	No se recibe en el municipio	1

- Abasto de alimentos  
Criterio: Capacidad de abasto a la población.

	Tiendas	Capacidad de abasto por personas	# de tiendas en el municipio
		A	B
1	Tiendas grandes y supermercados.*	15 000	1
2	Tiendas medianas.*	1 000	34
3	Tiendas pequeñas.*	100	110

\*definir tiendas pequeñas, medianas, grandes y supermercados.

Una vez definidas "tiendas pequeñas, medianas y grandes" por capacidad de abasto a la población:

- Se aplica tomando directamente como base, el cuadro 2:

$$V = VAB$$

	Bodegas y almacenes de alimentos	Capacidad de abasto por personas	# de bodegas en el municipio
		A	B
1	Bodegas y almacenes.	500 000	1

- Abasto de medicamentos  
Criterio: Capacidad de abasto a la población.

	Farmacias	Capacidad de abasto por personas	# de farmacias en el municipio
		A	B
1	Farmacias grandes y supermercados.*	15 000	1
2	Farmacias medianas.*	1 000	3
3	Farmacias pequeñas.*	100	37

\*definir farmacias pequeñas, medianas, grandes y supermercados.

Una vez definidas "farmacias pequeñas, medianas y grandes" por capacidad de abasto a la población:

- Se aplica tomando directamente como base, el cuadro 2:

$$V = VAB$$

	Bodegas y almacenes de medicinas	Capacidad de abasto por personas	# de bodegas en el municipio
		A	B
1	Bodegas y almacenes.	500 000	